文書Ｎｏ．：ＣＥ※－ＯＭＧ０１０３－Ｅ

ブレーキ位置決めシステム取扱説明書

製品名称：ブレーキ付ものさしくん

コントローラ

代表品番：ＣＥ２

ＣＥＵ２

〇取扱説明書は、よく読んで内容をよく理解した上で製品を取付け、ご使用ください。

〇特に安全に関する記述は、注意深くお読みください。

〇この取扱説明書は、必要な時にすぐ取り出して参照できるように保管してください。

SMC 株式会社

目次

この取扱説明書の内容は予告なしに変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

ご使用の前に必ずお読みください

ここに示した注意事項は製品を安全に正しくお使い戴き、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「注意」「警告」「危険」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、国際規格（ISO/IEC）、日本工業規格(JIS)＊1)、およびその他の安全法規＊2)に加えて、必ず守ってください。

⚠注意	取扱を誤ったときに、人が傷害を負う危険が想定されるもの、及び物的損害のみの発生が想定されるもの。
⚠警告	取扱を誤ったときに、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。
⚠危険	切迫した危険の状態で、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。

＊1)ISO 4414: Pneumatic fluid power—General rules relating to systems
ISO 10218-1:2006: Robots for industrial environments-Safety requirements-part1:Robot
IEC 60204-1: Safety of machinery –Electrical equipment of machines-Part1:General requirements
JIS B 8370: 空気圧システム通則
JIS B 9960-1: 機械類の安全性－機械の電気装置（第1部：一般要求事項）
JIS B 8433-1:2007: 産業用ロボット－安全要求事項-第１部：ロボット　など
＊２）労働安全衛生法　など

⚠警告

1．　<u>機器の適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。</u>
本品は使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定はシステムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。これからも最新の製品資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。

2．　<u>充分な知識と経験を持った人が取扱ってください。</u>
圧縮空気は、取扱いを誤ると危険です。空気圧機器を使用した機械・装置の取付や操作、メンテナンスなどは、充分な知識と経験を持った人が行ってください。

3．　<u>安全を確認するまでは、装置の取扱い、取り外しを絶対に行わないでください。</u>
ａ．　機械・装置の点検や整備は、被動体の落下防止処置や暴走防止処置などが為されていることを確認してから行ってください。
ｂ．　装置を取り外すときは、上述の安全処置がとられていることの確認を行い、該当する設備の電源と、供給空気等の関連するエネルギー源を遮断し、必要ならばシステム内の圧縮空気の排気等をしてから行ってください。
ｃ．　機械・装置を再起動する場合、暴走防止処置が為されているか確認し、注意して行ってください。

4．　<u>次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策へのご配慮を戴くとともに、当社にご相談くださるようお願い致します。</u>
ａ．　明記されている仕様以外の条件や環境、屋外での使用。
ｂ．　原子力、鉄道、航空、車両、医療機器、飲・食料に触れる機器、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ブレーキ回路、安全機器などへの使用。
ｃ．　人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。
ｄ．　インターロック回路に用いる場合、故障に備えて機械式の保護機能を設けるなどの２重インターロック方式にして下さい。また定期的に点検し正常に動作していることの確認をして下さい。

使用環境・保管環境

⚠警告

1．回避する環境

以下の環境でのご使用、保管は避けてください。故障の原因となります。避けられない場合は適切な対策を施してください。

ａ．周囲温度が０～６０゜Ｃの範囲を超える場所での使用

ｂ．周囲湿度が２５～８５％ＲＨの範囲を超える場所

ｃ．急激な温度変化で結露が生じる場所

ｄ．腐食性ガス、可燃性ガスの生じる場所、有機溶剤のある場所

ｅ．塵埃、鉄粉等の導電性のある粉末、オイルミスト、塩分、有機溶剤が多い場所、または、切粉、粉塵および切削油（水、液体）等のかかる雰囲気中

ｆ．直射日光があたる場所、放射熱のある場所

ｇ．強い電磁ノイズの発生する場所（強電界・強磁界・サージの発生する場所）

ｈ．静電気放電が発生する場所、本体に静電気放電させる状況

ｉ．強い高周波が発生する場所

ｊ．雷の被害が予想される場所

ｋ．本体に直接振動や衝撃が伝わるような場所

ｌ．本体が変形するような力、重量が掛かる状況

2．磁石に影響されるものは近づけないでください。

シリンダ内に磁石が内蔵されていますので、磁気ディスク、磁気カード、磁気テープなどは近づけないでください。データが消去されてしまう事があります。

設計上のご注意

⚠警告

1．シリンダは、機械の摺動部のこじれなどで力の変化が起こる場合、インパクト的な動作をする危険があります。

このような場合、手足を挟まれるなど人体に傷害を与え、また機械の損傷を起こす恐れがありますので、スムーズに機械が運動を行う調整と人体に傷害を与えないような設計をしてください。

2．人体に特に危険を及ぼす恐れのある場所には、保護カバーを取付けてください。

被駆動物体およびシリンダの可動部分が、人体に特に危険を及ぼす恐れがある場合には、人体が直接その場所に触れることが出来ない構造にしてください。

3．シリンダの固定部や連結部が緩まない確実な締結を行ってください。

特に作動頻度が高い場合や振動の多い場所にシリンダを使用する場合には、確実な締結方法を採用してください。

4．減速回路やショックアブソーバが必要な場合があります。

被駆動物体の移動速度が速い場合や質量が大きい場合、シリンダのクッションだけでは衝撃の吸収が困難になりますので、クッションに入る前で減速する回路を設けるか、また外部にショックアブソーバを使用して衝撃の緩和対策をしてください。

この場合、機械装置の剛性も十分検討してください。

5．停電等で回路圧力が低下する可能性を考慮してください。

クランプ機構にシリンダを使用する場合、停電等で回路圧力が低下するとクランプ力が減少してワークが外れる危険がありますので、人体や機械装置に損害を与えない安全装置を組込んでください。吊下げ装置やリフトも落下防止のための配慮が必要です。

6．動力源の故障の可能性を考慮してください。

空気圧、電気、油圧などの動力で制御される装置には、これらの動力源に故障が発生しても、人体または装置に損害を引起こさない対策を施してください。

7．被駆動物体の飛出しを防止する回路設計をしてください。

エキゾーストセンタ型の方向制御弁でシリンダを駆動する場合や、回路の残圧を排気した後の起動時など、シリンダ内の空気が排気された状態から、ピストンの片側に加圧される場合は、被駆動物体が高速で飛出します。このような場合、手足を挟まれるなど人体に損傷を与え、また機械の損傷を起こす恐れがありますので、飛出しを防止するための機器を選び回路を設計してください。

8．非常停止時の挙動を考慮してください。

人が非常停止をかけるか、または停電などシステム異常時に安全装置が働き、機械が停止する場合、シリンダの動きによって人体および機器、装置の損傷が起こらないような設計をしてください。

9．非常停止、異常停止後に再起動する場合の挙動を考慮してください。

再起動により、人体または装置に損傷を与えないような設計をしてください。

またシリンダを始動位置にリセットする必要がある場合には、安全な手動制御装置を備えてください。

１０．被駆動物体およびブレーキ付シリンダの可動部分に人体が直接触れることの無いような構造にしてください。

１１．シリンダの飛び出しを考慮したバランス回

路を使用してください。中間停止などストローク中の任意の位置にてロックを作動させ、シリンダの片側だけに空気圧力が加圧されている場合は、ロックを開放した時にピストンは高速で飛び出します。このような場合、手足を挟まれるなど人体に傷害を与え、また機械の損傷を起こす恐れがありますので、飛び出しを防止するバランス回路を使用してください。

選定

⚠ 警告

1．仕様をご確認ください。

この製品は、工業用圧縮空気システムにおいてのみ使用されるように設計されています。仕様範囲外の圧力や温度では破壊や作動不良の原因となりますので、使用しないでください。

2．中間停止について

３位置クローズドセンタ形の方向制御弁でシリンダのピストンの中間停止を行う場合は、空気の圧縮性のための油圧のような正確かつ精密な位置の停止は困難です。

また、バルブやシリンダはエア漏れゼロを保証していませんので、長時間停止位置を保持出来ない場合があります。長時間の停止位置保持が必要な場合は、外部に位置保持機構を設けてください。

3．　保持力（最大静荷重）とは、無負荷の時にロック状態にしてから振動や衝撃をともなわない静的荷重を保持できる能力ですのでご注意願います。最大負荷は、ブレーキ力を確保する為に下記のように設定して下さい。

①落下防止など常時静的荷重が作用する場合

保持力（最大静荷重）の３５％以下

注）落下防止など空気源遮断された場合を考慮し、スプリングロック状態での保持力にて選定してください。

②中間停止など運動エネルギーが作用する場合

ロック時に運動エネルギーが作用する場合は、許容運動エネルギー上の制約がありますので、それを考慮しシリンダの選定を行ってください。また、ロック時には負荷の運動エネルギーに加えてシリンダ自身の推力もロック機構は吸収しなければなりません。従いまして、許容運動エネルギー内であっても負荷の大きさには上限があります。

水平取付の最大負荷・・・・スプリングロックの保持力（最大静荷重）の７０％以下

垂直取付取付の最大負荷・・スプリングロックの保持力（最大静荷重）の３５％以下

③ロック状態では衝撃を伴う荷重や強い振動および回転力を与えないでください。

外部よ衝撃的な荷重や強い振動および回転力が作用すると、ロック部の破損や寿命が低下しますので注意してください。

④両方向のロックが可能ですが、ロックの方向によって保持力が低下しますので注意してください。ピストンロッド引き込み側方向の保持力は約１５％低下します。

⚠ 注意

1．シリンダの駆動速度はスピードコントローラを取付けて、低速側より徐々に所定の速度に調整してください。

空気源

⚠ 警告

1．仕様範囲外の圧力や温度では使用しないでください。

機器の破損や作動不良の原因となります。

①使用圧力：駆動部　：０.１～１.０ＭＰａ
　　　　　　ﾌﾞﾚｰｷ部：０.３～０.５ＭＰａ

②使用流体温度および周囲温度：０～６０℃

2．清浄な空気をご使用ください。

圧縮空気が化学薬品、有機溶剤をベースとした合成油、塩分、腐食性ガス等や劣化したコンプレッサ油を含む場合は、破損や作動不良の原因となりますので使用しないでください。

⚠ 注意

1．エアフィルタを取付けてください。

バルブ近くの上流側に、エアフィルタを取付けてください。ろ過精度は５μｍ以下を選定してください。多量のドレンは空気圧機器の作動不良の原因となります。

2．アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチなどを設置し対策を施してください。

ドレンを多量に含んだ空気はバルブや他の空気圧機器の作動不良の原因となります。アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチなどを設置し対策を施してください。

空気圧回路

⚠ 警告

1．ロック停止時は必ずピストンの両側にバランス圧力が加圧される空気圧回路を使用してください（推奨空気圧回路は第６章参照）。

ロック停止後、再起動時および手動ロック開放時の飛び出し動作を防止するため、負荷によるピストン動作方向の発生力を打ち消すように、ピストンの両側にバランス圧力が加圧される回路をご使用ください。

2．ロック開放用電磁弁は、シリンダの駆動電磁弁の有効断面積の５０％以上を目安に、有効断面積の大きなものをご使用ください(推奨空気圧機器は第６章参照)。

有効断面積が大きいほどロックのかかる時間が短くなり、停止精度が向上します。

3．ロック開放用の電磁弁は、シリンダ駆動用電磁弁よりもシリンダから遠くならないように、近くに設置してください。

シリンダからの距離が近いほど停止精度が向上します。

4．ロック停止(シリンダの中間停止)からロック解除までの時間を０．５秒以上取ってください。

ロック停止時間が短い場合は、ピストンロッドがスピードコントローラの制御速度以上の速度で飛び出すことがあります。

5．再起動時のロック開放用電磁弁の切換え信号は、シリンダ駆動用電磁弁より前か、同時になるように制御してください。

信号が遅れた場合は、ピストンロッドがスピードコントローラの制御速度以上の速度で飛び出すことがあります。

取付け

⚠警告

1．ロッド先端部と負荷との連結は、必ずロック開放状態で行ってください。

2．機器が適正に作動する事が確認されるまでは使用しないでください。

3．取扱説明書
取扱説明書をよく読んで、内容を理解した上で製品を取り付けてください。
また、いつでも参照できるように、取扱説明書は大切に保管してください。

⚠注意

1．メンテナンススペースの確保
保守点検に必要なスペースを確保して取付けてください。

2．治具等の取付
ピストンロッド先端のねじ部に金具やナットをねじ込む時には、ピストンロッドが最終端まで引込んだ状態で行ってください。

3．ワーク取付の際には、強い衝撃や過大なモーメントをかけないでください。
許容モーメント以上の外力が働くと、ガイド部のガタの発生、摺動抵抗の増加などの原因になります。

4．ピストンロッドへの荷重は常に軸方向にかかる状態でご使用ください。
シリンダ軸方向以外の荷重がかかる場合は、負荷自体をガイドによって規制してください。
シリンダ取付の際には、十分芯出しをしてください。不十分ですと、速度変動、停止精度の劣化、ブレーキの寿命を縮める原因になります。

5．ピストンロッド摺動部に傷や打痕をつけないでください。

配線

⚠警告

1．配線の準備
配線（コネクタの抜差しも含む）は必ず電源を遮断して行ってください。

2．電源の確認
配線前に電源の容量が十分であること、電圧が仕様値に入っていることを確認してください。

3．接地
シールド線はＦ.Ｇ.（フレームグランド）に接続してください。なお、強い電磁ノイズを発生する機器等のＦ.Ｇ.とは共用しないでください。

4．配線の確認
誤配線は製品の破損や誤動作につながります。配線にミスがないことを運転前に必ず確認してください。

⚠注意

1．信号線と動力線の並行配線の回避
ノイズによる誤動作の可能性がありますので、信号線と出力線を並行配線したり、同一配線管に通したりすることは避けてください。

2．配線のとりまわしと固定
コネクタ部やケーブル取出し口では、鋭角的にケーブルを屈曲させせることはさけ、配線のとりまわし等を十分考慮してください。無理なとりまわしは、断線等の原因となり誤動作の原因となります。
またケーブルは、コネクタに無理な力が加わらぬ程度の直近で固定してください。

配管

⚠注意

1．配管前の処理
配管前にエアブロー（フラッシング）あるいは洗浄を十分行い、管内の切粉、切削油、ゴミ等を除去してください。特にフィルタの２次側に切粉、切削油、ゴミ等がないようにしてください。

2．配管の際の注意
①異物を入れないでください。作動不良の原因になります。
②配管や継手類をねじ込む場合に、配管ねじの切粉やシール材がバルブ内部へ入り込まないようにしてください。なおシールテープを使用されるときは、ねじ部を1.5～２山残して巻いてください。

給油

⚠注意

1．シリンダ部の給油

①給油初期潤滑されていますので無給油で使用できます。

②給油される場合はタービン油１種ＩＳＯ　ＶＧ３２相当品を給油してください。
また、給油を途中で中止された場合、初期潤滑部の消失によって作動不良を招きますので、給油は必ず続けて行うようにしてください。

調整

⚠注意

1．工場出荷時は手動によるロック開放状態になっていますので、ご使用前に必ずロック状態へ変更してから使用してください。

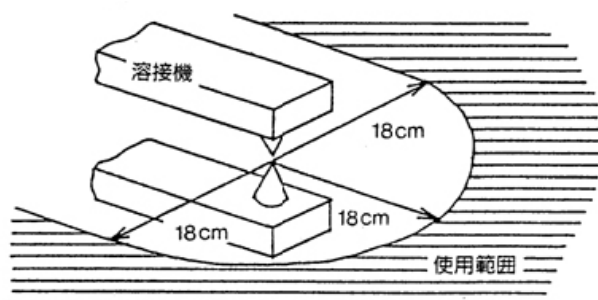
2．シリンダのエアバランスを調整してください。
シリンダに負荷を取り付けた状態で、ロックを開放し、シリンダのロッド側、ヘッド側の空気圧力を調整して負荷バランスを取ってください。このエアバランスを確実に取ることによって、ロック開放時のシリンダの飛び出しを防ぐことができます。

3．オートスイッチなどの検出部の取付位置を調整してください。

センサユニット

⚠注意

1．センサユニットは取外さないでください。
センサは出荷時に適正な位置および適正な感度に調整しています。センサを取外したり、交換をすると正常に動作しなくなる可能性があります。

2．外部磁界は１４．５mT 以下でご使用ください。
ＣＥ２のセンサは磁気方式を採用していますので、周囲に強力な磁界がありますと、誤動作の原因になります。
これは、ほぼ 15,000 アンペアの溶接電流を使用する溶接部から半径約 １８ｃｍの磁界に相当します。これ以上の磁界で使用される場合は、センサ部を磁性材料で覆い、シールド対策を行って使用してください。

3．センサケーブルは強く引張らないでください。
故障の原因になります。

4．センサユニットには、水がかからないようにしてください。（保護構造 IP65）
故障の原因になります。

5．電源供給ライン
電源供給ライン（DC12～２４V）にはスイッチやリレーを取付けないでください。

計測

⚠注意

当社製品は、法定計量器として使用できません。
当社が製造、販売している製品は、各国計量法に関連した型式認証試験や検定などを受けた計量器、計測器ではありません。
このため、当社製品は各国計量法で定められた取引もしくは証明などを目的とした用途では使用できません。

保守点検

⚠警告

1．定期点検の実施
故障したまま運転していないか定期的に点検してください。点検は装置について十分な知識と経験のある方が行ってください。

2．機器の取外しおよび圧縮空気の給･排気
機器を取外す時は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがされていることを確認してから、供給する空気と設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気を排気してから行ってください。
また、再起動する場合は、飛出し防止処理がなされていることを確認してから注意して行ってください。

3．分解・改造の禁止
故障及び感電等の事故防止のため、ケースを外して製品を分解・改造する事は避けてください。やむを得ずケースを外す場合は、電源を遮断してから行ってください。

4．廃棄
製品を廃棄する場合は産業廃棄物の専門業者に依頼してください。

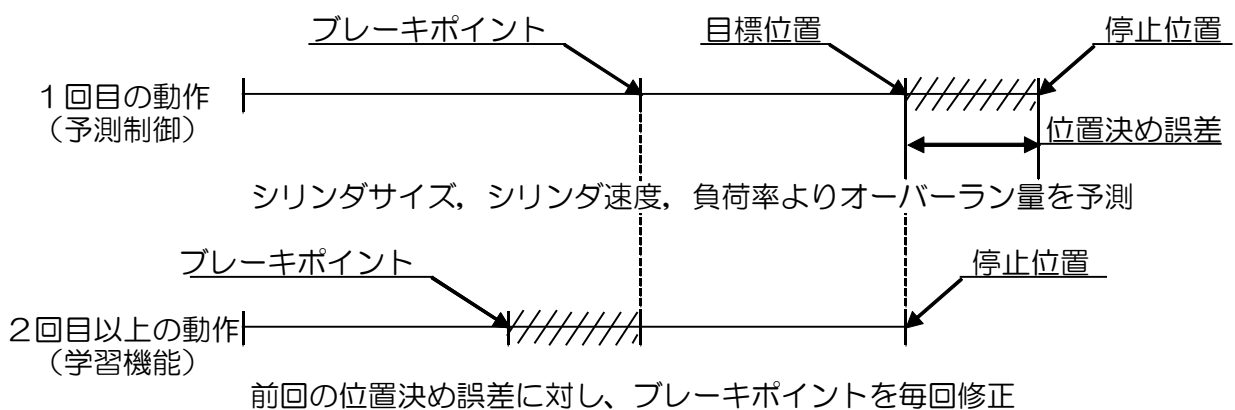
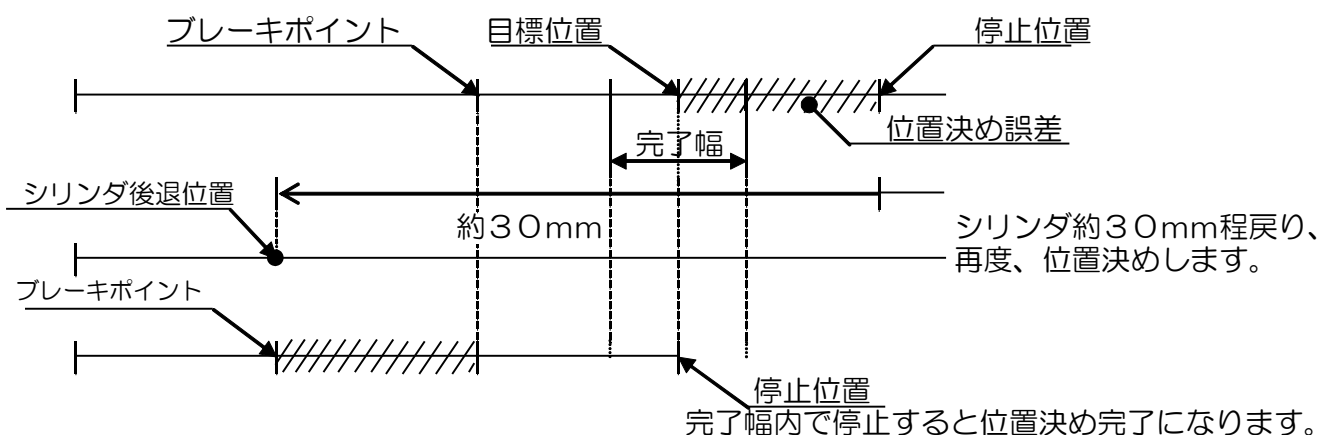
１．概要

１－１　概要，特長

コントローラ（ＣＥＵ２）は、ブレーキ付ものさしくんの専用コントローラとして開発されたものです。ブレーキ付ものさしくんの停止させたい位置をコントローラに入力させておき、その入力値に従い、ブレーキ付ものさしくんを制御し、順々に位置決めします。
ブレーキ付ものさしくんの停止位置を、初めからステップ１、ステップ２と呼び、最大ステップ３２まで入力することができます。又、この３２ステップを１プログラムとして、１６種類のプログラムを選択することが可能です。

プログラム	Ｐ１	Ｐ２	Ｐ３	・・・・・	Ｐ１６
ステップ	Ｓ１	Ｓ１	Ｓ１		Ｓ１
	Ｓ２	Ｓ２	Ｓ２		Ｓ２
	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・		・ ・ ・
	Ｓ３２	Ｓ３２	Ｓ３２		Ｓ３２

本コントローラは以下の特長をもっています。

１．予測制御と学習機能により再現性の高い位置決めを実現（停止精度　±０．５mm）
　学習機能により、設定値に対して生じた位置決め誤差分のブレーキポイントを毎回修正します。

２．再トライ機能搭載→設定された完了幅（許容誤差）をはずれた場合、自動的に補正します。

３．異常検出機能
　システム異常時には、自己診断機能によるメッセージにより対応が容易です。（ＬＣＤ部に表示）

４．ＤＩＮレール取付が可能

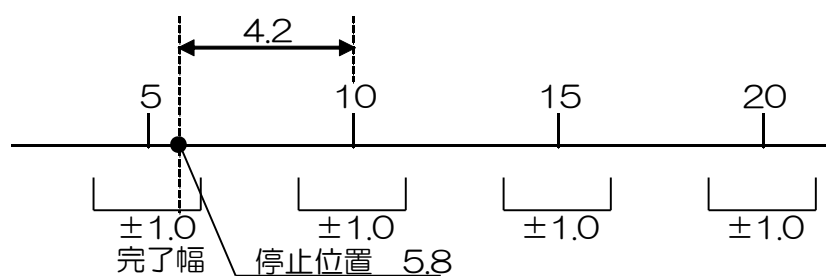
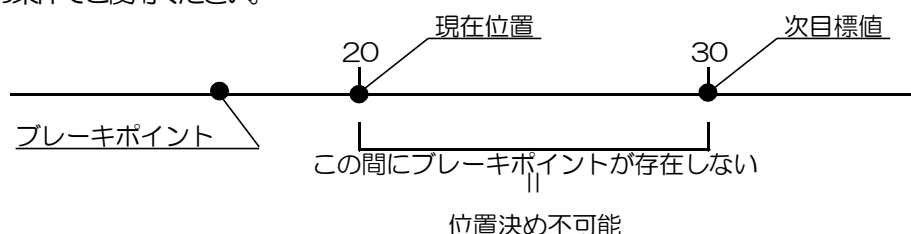
1－2　位置決め制御の概要

① バルブの制御出力は、コントローラより出力され位置決めします。
② 完了幅（許容誤差）をはずれ位置決めした場合、即、シリンダを３０mm程度戻し、再度、完了幅内に入れるように位置決めします。この動作は完了幅（許容誤差）に位置決めし、完了するまで行ないます。
③ 学習機能によりブレーキポイントを学習した後は、負荷条件・圧力条件の変動、又、位置決め時の反力・衝撃力等がなければ、再トライは行なわれずに位置決めを完了します。
④ 停止方式はエアバランスとメカブレーキによるロックの併用になり、ブレーキ方式はスプリング空気圧併用ロックになります。
⑤ 設定値に対しての完了幅（許容誤差）内にシリンダが停止すると、位置決め完了となります。
⑥ コントローラに設定された位置データを、選択されたプログラムのステップ順に位置決めします。
⑦ プログラムＮｏ．は選択可能ですが、ステップの選択は出来ません。

1－3　シリンダストロークエンドでの位置決め

シリンダストローク前進端、又は後退端で位置決めを行う場合、クッションなしのシリンダを使用して下さい。クッション付シリンダの場合、クッションストローク（エンド端から30mm内）では速度変動が大きいので位置決め精度が悪く、また、学習異常（Ｅｒｒ6）を起こしやすいのでご注意下さい。

1－4　最小位置決め間隔について

最小位置決め間隔は、移動距離が5mm以上です。従って設定は、５－１０－１５‥‥と入力できますが、動作時には完了幅(許容誤差)が関係してくるため、実際に停止した位置から次の設定データまでの距離間が5mm以下となる場合には、エラー（Ｅｒｒ５：データ異常）となってしまいますので、完了幅を考慮して設定してください。

また、位置決め間隔が5mm～３０mmの場合、使用条件（負荷・シリンダ速度・取付状態）によっては、学習した結果のブレーキポイントが移動距離内に存在しなくなる可能性があり、エラー（Ｅｒｒ６：学習異常）が多発する可能性がありますので下記の条件でご使用ください。

使用条件
シリンダ速度：５０mm／ｓｅｃ～１００mm／ｓｅｃ内
配管長さ（バルブから）：５０ｃm以下
使用供給圧力：ブレーキ、駆動圧共に0．５MＰａ
負荷：許容運動エネルギー内

２．システム構成

2－1　システム使用確認チェックフロー

《　CE２（ブレーキ付ものさしくん）＋CEU２（コントローラ）　》

ブレーキ位置決めシステムの使用条件によっては、安定した停止精度が得られないためにシステム停止（異常発生のため）の多発にもつながりますので、ご使用の際には、必ず、次頁に示すチェックフローで確認して下さい。

始め
シリンダサイズは許容運動エネルギー内ですか。
NO
許容運動エネルギー図
図を参照し、選定しなおしてください。
YES
シリンダ速度は許容運動エネルギー図の速度内ですか。又、仕様内の速度ですか。
NO
YES
取付負荷は図に示す負荷をオーバーしませんか。
NO
200
100
負荷重量(kgf)
φ100
φ80
φ63
φ50
φ40
100 200 300 400 500
ピストン速度（mm／s）
水平取付の場合
垂直取付の場合
YES
選定OK
再トライ（補正）を行いますが、問題ありませんか。
NO
運転開始時は再トライを行う可能性がありますので、補正動作について問題がある場合には、ご使用できません。
YES
位置決めの際、入力値に対してオーバーする可能性がありますが、問題ありませんか。
NO
YES
負荷及び圧力の変動はありますか。
YES
NO
位置決めの際に反力、又は、衝撃力の影響はありますか。
YES
学習機能が正常に働かず停止精度が悪くなりますので、ご使用できません。
NO
他のアクチュエータと同期動作ですか。
YES
同期動作による圧力変動・速度変動はありますか。
YES
速度・負荷・圧力変動の影響を受けるシステムですので、ご使用できません。
NO
NO
駆動用、ブレーキ用のバルブ、また減圧弁は個別に取付けできますか。
NO
YES
P. 9へ

ＹＥＳ
１．磁界の影響はありますか。
ＹＥＳ
１４．５ｍＴ以下でご使用できますか。
ＮＯ
ミスカウントの原因となり、制御に不具合が生じますので、ご使用できません。
ＹＥＳ
ＮＯ
２．クーラント、油、水、粉などがかかりますか。
ＹＥＳ
カバーなどにより、シリンダの保護・対策はできますか。
ＮＯ
センサの破損やパッキン類の劣化につながり、不具合が生じますのでご使用できません。
ＹＥＳ
ＮＯ
ブレーキ付ものさしくんのケーブルは、他の動力線と分けて配線できますか。
ＮＯ
出力信号がパルス出力のためノイズの影響を受けやすく、誤作動の原因となりますのでご使用できません。
ＹＥＳ
ご使用上特に問題はありません。

２－２　システム構成

CONTROLLER:CEU2
INPUT
OUTPUT
VAL.OUTPUT
PRESET
•PROGRAM
•RUN
UP
LEFT
RIGHE
DOWN
READ
WRITE
END
SENSOR INPUT
DC24V
AC100V
コントローラ（CEU2）
外部供給電源
（AC100V，±15%）
外部供給電源
（24V±10%，0.4A）
配管
配線
ブレーキ圧力設定
0.3～0.5MPa
ブレーキ弁
減圧弁
方向切換弁
スピードコントローラ
（メーターアウト）
延長ケーブル
（CE1－R※※
ブレーキ付ものさしくん（CE2※※）

２－３　推奨空気圧回路

推奨空気圧機器

ボア	方向切換弁	ブレーキ弁	減圧弁	配管	サイレンサ	ｽﾋﾟｰﾄﾞｺﾝﾄﾛｰﾗ
φ40	VFS24□0R	VFS21□0	AR425	ﾅｲﾛﾝφ8/6	AN200-02	AS4000-02
φ50	VFS24□0R	VFS21□0	AR425	ﾅｲﾛﾝφ10/7.5	AN200-02	AS4000-02
φ63	VFS34□0R	VFS21□0	AR425	ﾅｲﾛﾝφ12/9	AN300-03	AS4000-03
φ80	VFS44□0R	VFS31□0	AR425	ﾅｲﾛﾝφ12/9	AN300-03	AS420-03
φ100	VFS44□0R	VFS31□0	AR425	ﾅｲﾛﾝφ12/9	AN400-04	AS420-04

※サイレンサは必要に応じてご利用願います。

３．仕様

３－１　シリンダ仕様（ブレーキ付ものさしくん）

チューブ内径	φ４０	φ５０	φ６３	φ８０	φ１００
使用流体	空気（無給油）				
保証耐圧力	駆動圧力１．５ＭＰａ　ブレーキ圧力０．７５ＭＰａ				
最高使用圧力	駆動圧力１ＭＰａ　ブレーキ圧力０．５ＭＰａ				
最低使用圧力	駆動圧力０．１ＭＰａ　ブレーキ圧力０．３ＭＰａ				
使用ピストン速度	５０～５００mm／ｓ				
周囲温度	０～６０℃				
最大ストローク（標準）	８５０mm	８００mm	８００mm	７５０mm	７５０mm
ブレーキ方式	スプリング空気圧併用方式				
センサーコード長	φ７－５００mm耐油性				
ネジ公差	ＪＩＳ　Ｂ０２０９				

３－２　コントローラ仕様

形式	ＣＥＵ２	ＣＥＵ２Ｐ
機種	コントローラ	
取付方式	表面取付（ＤＩＮレールまたはビス止め）	
動作モード	ＰＲＥＳＥＴモード・ＰＲＯＧＲＡＭモード・ＲＵＮモード	
表示	ＬＣＤ（バックライト付）	
位置設定点数	プログラム１～１６、ステップ１～３２	
位置制御方式	Ｐ．Ｔ．Ｐ制御（ｐｏｉｎｔ　ｔｏ　ｐｏｉｎｔ）	
制御軸数	１軸	
位置設定方式	本体前面のキースイッチ入力	
位置設定範囲	９９９９．９mm	
最小設定範囲	０．１mm	
記憶方式	スタッティクＲＡＭ　８Ｋバイト（バッテリによるバックアップ：寿命５年）	
最小設定間隔	５mm以上	
入力信号	・スタート信号　・原点復帰信号　・プログラム選択（４ビット） ・一時停止　・非常停止　・原点入力　・自動／手動 ・手動：出側、戻り側（２ビット）　・リセット	
出力信号	・位置決め完了信号　・原点割り出し完了信号 ・プログラムＥＮＤ信号　・異常信号	
制御出力	ＮＰＮオープンコレクタ （ＤＣ３０Ｖ、５０ｍＡ）	ＰＮＰオープンコレクタ （ＤＣ３０Ｖ、５０ｍＡ）
電源	ＡＣ１００Ｖ±１５%、５０Ｈｚ／６０Ｈｚ及びＤＣ２４Ｖ±１０%、０．４Ａ	
使用温度範囲	０℃～５０℃	
使用湿度範囲	２５%～８５%（結露なきこと）	
耐振動	耐久１０～５５Ｈｚ、振幅０．７５mm　Ｘ、Ｙ、Ｚ各２時間	
耐ノイズ	ノイズシュミレータによる方形波ノイズ（パルス幅１μｓ） 電源端子間±１５００Ｖ、入力端子間６００Ｖ	
耐衝撃	耐久１０Ｇ　Ｘ、Ｙ、Ｚ各方向３回	
耐電圧	ケース：ＡＣライン間　ＡＣ１５００Ｖ、１分間（３ｍＡ以下） ケース：ＤＣ１２Ｖ間　ＡＣ５００Ｖ、１分間（３ｍＡ以下）	
消費電流	１．０Ａ以下	
絶縁抵抗	ケースとＡＣライン間　ＤＣ５００Ｖにて５０ＭΩ以上	
質量	６９０ｇ	

３−３　センサ仕様（ケーブル含）

使用ケーブル	φ7、6芯ツイストペアシールド線（耐油・耐熱・難燃ケーブル） （コネクタ付標準・・・多治見無線電機㈱製、Ｒ０３−R8M）
最大伝送距離	２０ｍ（6芯ツイストペアシールド線使用時）
位置検出方式	磁性目盛ロッド　検出ヘッド（ケーブル線長さ５０ｃｍ） （インクリメンタルタイプ）
耐磁界	１４．５mT
電源	ＤＣ１２Ｖ～２４Ｖ±１０％（電源リップル１％以下）
消費電流	５０mA（MAX.）
分解能	０．１mm／パルス
精度	±０．２mm
出力形式	オープンコレクタ（２６．４Ｖ、３５mA）
出力信号	Ａ相／Ｂ相位相差出力
最大応答速度	５００mm／ｓ（センサ部１５００mm／ｓ）
耐電圧	ＡＣ５００Ｖ、１分間（ケース、１２Ｅ間）
絶縁抵抗	ＤＣ５００Ｖ、５０MΩ以上（ケース、１２Ｅ間）
耐振動	３３．３Hｚ６．８G　X、Y各方向2時間　Z方向4時間 ＪＩＳ　Ｄ１０６１に準ずる
耐衝撃	30G　X、Y、Z各方向3回
保護構造	ＩＰ65<ＩＥＣ規格>
延長ケーブル （オプション）	5m、１０m、１５m、２０m （コネクタ・・・多治見無線電機㈱製、Ｒ０３−Ｐ８Ｆ）

4．型式表示

4－1　シリンダ（ブレーキ付ものさしくん）

CE2 [B] [40] － [100] [J] － [　] [　]

取付支持方式

記号	取付支持方式
B	基本形
L	フート形
F	ロッド側フランジ形
G	ヘッド側フランジ形
C	１山クレビス形
D	２山クレビス形
T	センタトラニオン形

チューブ内径

記号	チューブ内径
40	40mm
50	50mm
63	63mm
80	80mm
100	100mm

ストローク

チューブ内径（mm）	標準ストローク（mm）		特注製作可能ストローク（mm）	
	ジャバラ無	ジャバラ付	ジャバラ無	ジャバラ付
40	25～850	25～700	1200	950
50	25～800	25～650	1150	900
63	25～800	25～650	1150	900
80	25～750	25～600	1100	900
100	25～750	25～600	1100	850

シリンダ追記号

	記号	内容
ジャバラ	J	ナイロンターポリン
	K	ネオプレンクロス
クッション	無記号	両側クッション付
	N	クッションなし
	R	ロッド側クッション付
	H	ヘッド側クッション付
コネクタ	無記号	コネクタ付
	Z	コネクタなし

オートスイッチの種類

（カタログを参照して下さい。）

オートスイッチ追記号

（オートスイッチの数）

記号	数
無記号	２ヶ付
s	１ヶ付
n	nヶ付

4－2　コントローラ

CEU2 [　]

出力形式選択

記号	出力形式
無記号	NPNオープンコレクタ出力
P	PNPオープンコレクタ出力

４－３　延長ケーブル

ケーブル長さ	
０５	5m
１０	10m
１５	15m
２０	20m

追記号	
無記号	延長ケーブル
Ｃ	延長ケーブル＋コネクタ

コネクタ接続表

コンタクト記号	Ａ	Ｂ	Ｃ・Ｄ	Ｅ	Ｆ	Ｇ
線芯カラー	白	黄	茶・青	赤	黒	（シールド）

5. 外形寸法図

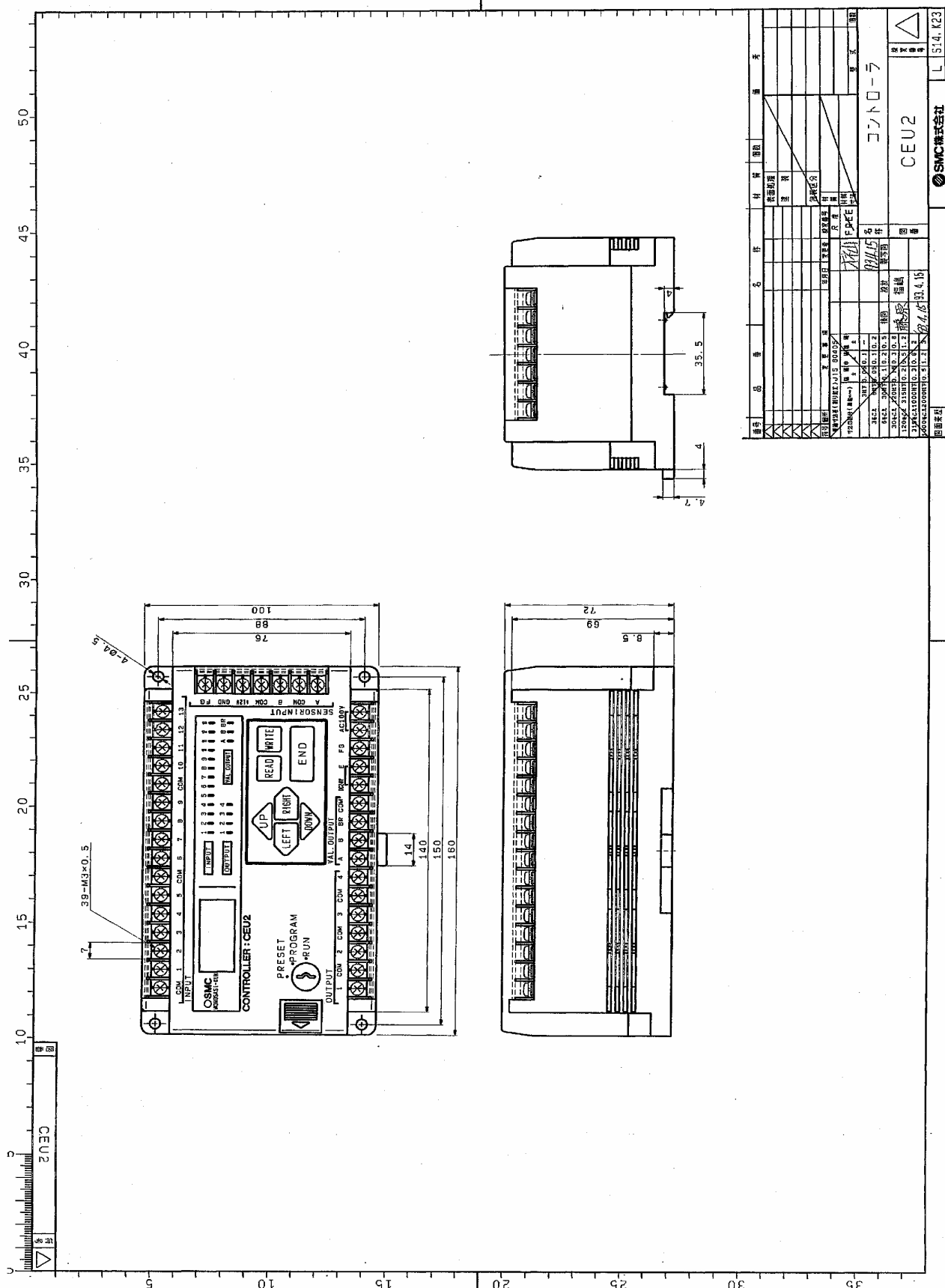
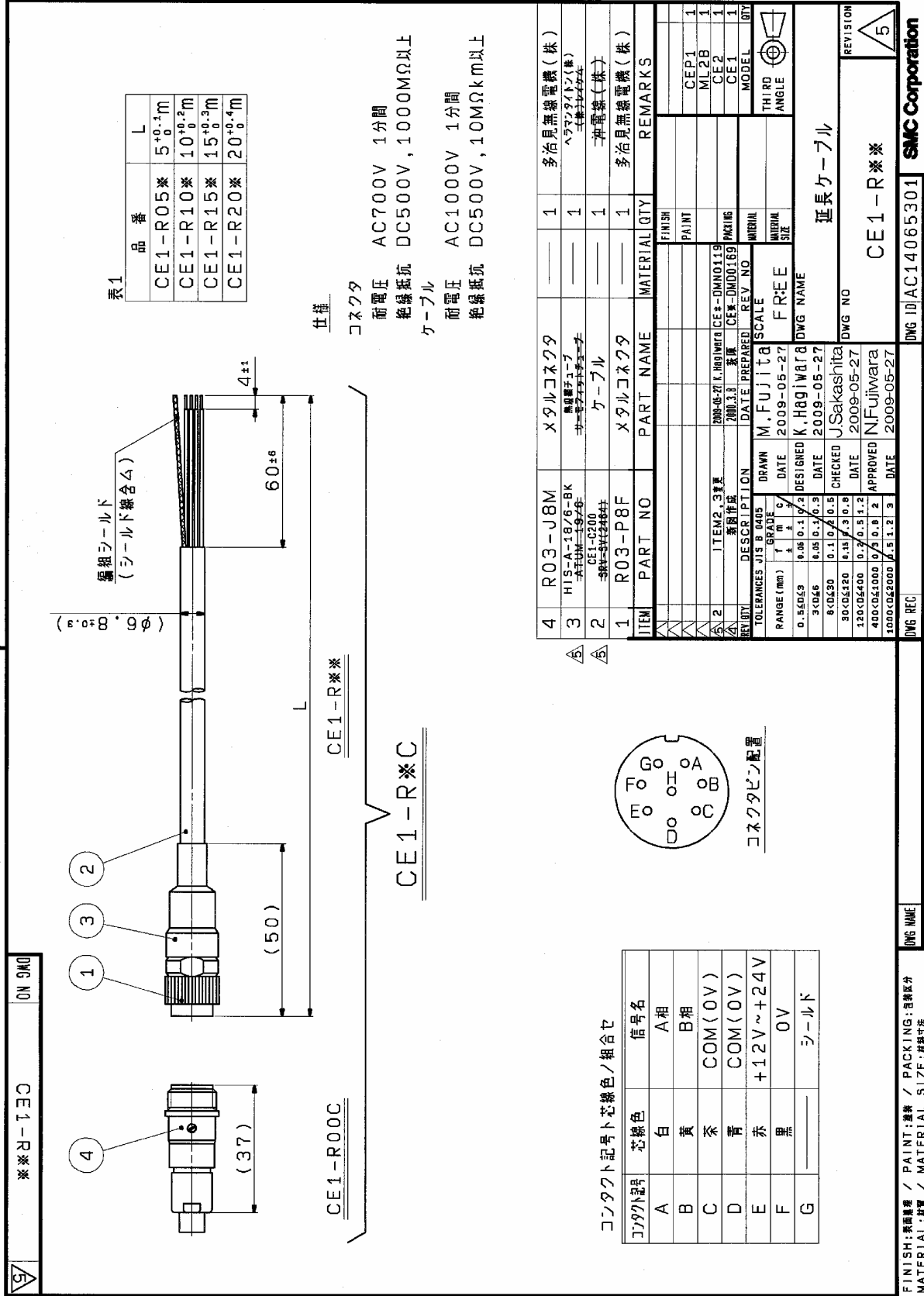
5－1　ブレーキ付ものさしくん外形図

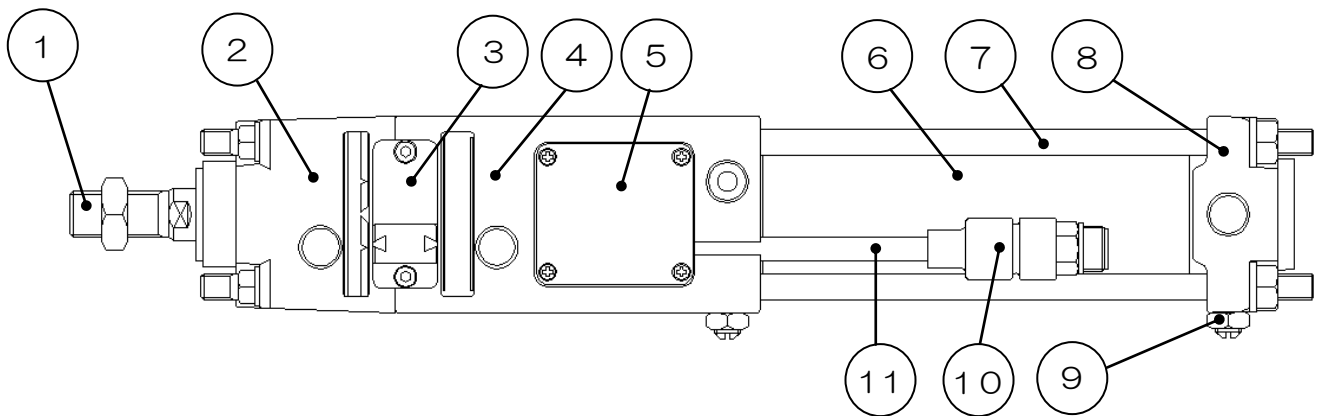
チューブ内径(mm)	ストローク範囲	A	AA	AL	BB	BL	□B	C	CC	□C	D	φD	E	EE	φE	F	FF	GA	GB	GC	GD	GL
40	⚠ 25~850	30	45	27	71	22	60	42	20	44	22	16	21	11	32	10	10	150.5	15	26	54	10
50	⚠ 25~800	35	50	32	80	27	70	46	21	52	24	20	28.5	10	40	10	12	162.5	17	27	59	13
63	⚠ 25~800	35	60	32	98	27	85	48.5	23	64	24	20	28.5	13	40	12.5	15	174	17	26	67	18
80	⚠ 25~750	40	70	37	117	32	102	55	23	78	26.5	25	36	15	52	15.5	17	189	21	30	72	23
100	⚠ 25~750	40	80	37	131	41	116	56.5	25	92	35.5	30	36	15	52	15.5	19	198	21	31	76	25

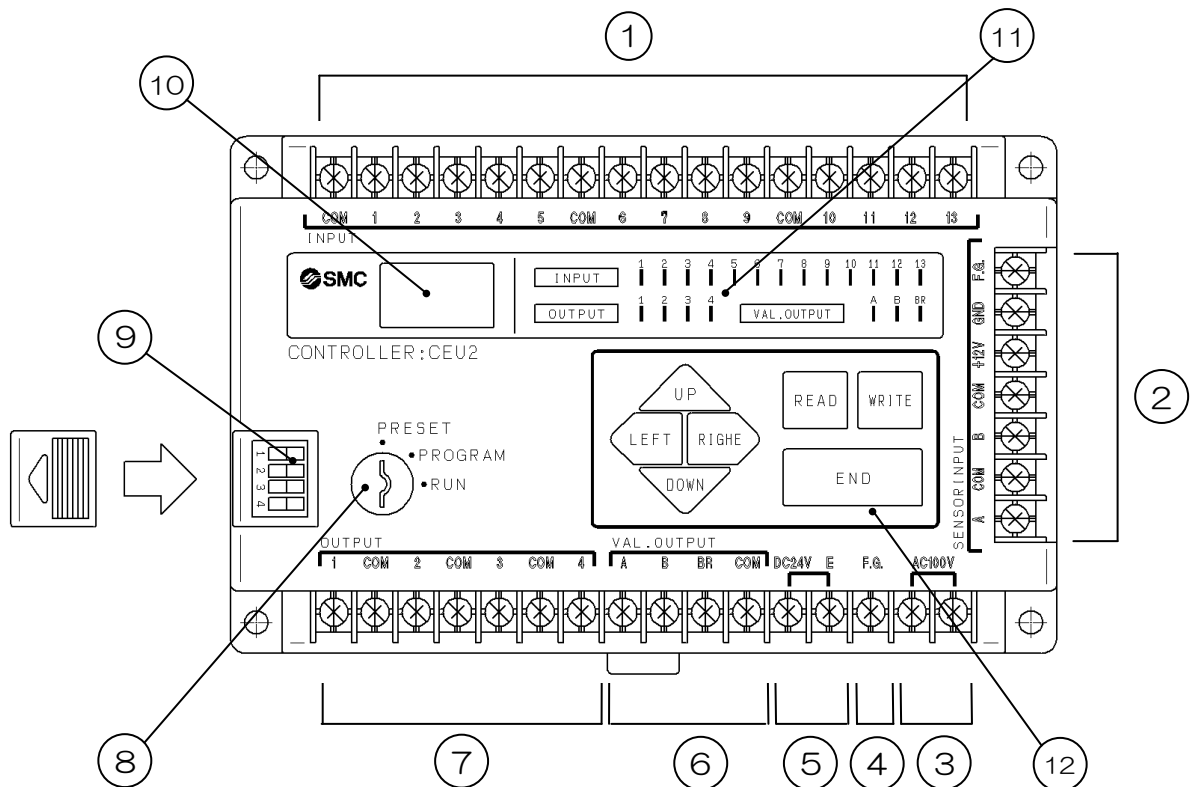
チューブ内径(mm)	H	H_1	J	K	M	MM	N	NN	P	S	W	ZZ
40	51	8	M8x1.25	6	11	M14x1.5	27	161.5	Rc(PT)1/4	218.5	8	280.5
50	58	11	M8x1.25	9	11	M18x1.5	30	175.5	Rc(PT)3/8	235.5	0	304.5
63	58	11	M10x1.25	9	13.5	M18x1.5	31	187	Rc(PT)3/8	254	0	325.5
80	71	13	M12x1.75	11	16.5	M22x1.5	37	205	Rc(PT)1/2	284	0	371.5
100	72	16	M12x1.75	13	16.5	M26x1.5	40	214	Rc(PT)1/2	300	0	388.5

チューブ内径(mm)	ストローク範囲	A	AA	AL	BB	BL	□B	C	CC	□C	D	φD	E	EE	φE	F	FF	GA	GB	GC	GD	GL	H_1
40	20~500	30	45	27	71	22	60	42	20	44	22	16	21	11	32	10	10	150.5	15	26	54	10	8
50	20~600	35	50	32	80	27	70	46	21	52	24	20	28.5	10	40	10	12	162.5	17	27	59	13	11
63	20~600	35	60	32	98	27	85	48.5	23	64	24	20	28.5	13	40	12.5	15	174	17	26	67	18	11
80	20~750	40	70	37	117	32	102	55	23	78	26.5	25	36	15	52	15.5	17	189	21	30	72	23	13
100	20~750	40	80	37	131	41	116	56.5	25	92	35.5	30	36	15	52	15.5	19	198	21	31	76	25	16

チューブ内径(mm)	J	K	M	MM	N	NN	P	S	W	φe	f	h	l	ZZ
40	M8x1.25	6	11	M14x1.5	27	161.5	Rc1/4	218.5	8	43	11.2	59	1/4 ストローク	288.5
50	M8x1.25	9	11	M18x1.5	30	175.5	Rc3/8	235.5	0	52	11.2	66		312.5
63	M10x1.25	9	13.5	M18x1.5	31	187	Rc3/8	254	0	52	11.2	66		333.5
80	M12x1.75	11	16.5	M22x1.5	37	205	Rc1/2	284	0	65	12.5	80		381
100	M12x1.75	11	16.5	M26x1.5	40	214	Rc1/2	300	0	65	14	81		398

5－2　コントローラ外形図

5－3　延長ケーブル外形図

６．各部の名称

６－１　ブレーキ付ものさしくん

①ピストンロッド　②カバー　③ピンガイド
④ロッドカバー　⑤センサカバー　⑥シリンダチューブ
⑦タイロッド　⑧ヘッドカバー　⑨クッションバルブ
⑩コネクタ　⑪ケーブル

６－２　コントローラ

①外部入力端子　②センサ入力端子　③ＡＣ電源入力端子
④接地端子　⑤ＤＣ入力端子　⑥電磁弁出力端子
⑦外部出力端子　⑧モード切替スイッチ　⑨条件設定用ディップスイッチ
⑩ＬＣＤ表示　⑪入出力信号モニタ　⑫データ入力キー

７．取付け・配線

7-1 取付け

７－１－１　シリンダ取付け

①ピストンロッド先端のねじ部に金具などを取付ける際には、ピストンロッドに偏荷重・衝撃力などがかからないように十分注意して取付けて下さい。

②負荷とシリンダの取付けにおいては、芯ずれやこじれなどが生じないように設置して下さい。又、連結部にはフローティングジョイントを使用して下さい。

③負荷の中心にシリンダ推力が作用するように取付けて下さい。

④シリンダ部を分解したり、センサを取りはずしたりしないで下さい。

⑤接続配管はフラッシングを十分行い、シリンダ内部にはゴミや切粉が入らないようにして下さい。
又、使用する圧縮空気にはミストセパレータ等を使用し、水、ゴミ、油分を除去したものを使用して下さい。

⑥給油する場合は、タービン油1種（ＩＳＯ、ＶＧ３２）をご使用下さい。

⑦使用環境に塵埃が多い場合は、ジャバラ付でゴミの侵入を防いで下さい。又、使用温度は、０～６０℃ですので注意して下さい。

⑧シリンダから電磁弁までの配管長さは、１m以内にして下さい。

７－１－２　コントローラ取付け

①コントローラ取付けには、M4のボルト、又は、ＤＩＮレールをお使い下さい。

②直射日光や高温・低温下でのご使用は避けて下さい。[使用温度範囲：0℃～50℃（凍結なきこと）]

③結露の恐れのある高湿度下でのご使用は避けて下さい。[使用湿度範囲：２５%～８５%（結露なきこと）]

④耐ノイズ上接地された鉄板等に取付け、できるだけ高圧線や動力線から離して下さい。

⑤ほこりの多い場所、又、塩分や鉄分の多い場所、可燃性腐食性ガスのある場所でのご使用は避けて下さい。

⑥振動や衝撃の激しい場所での取付けは、避けて下さい。
[耐振動：耐久１０～５５Hｚ、振幅0．７5mm、X、Y、Z各2時間]

７－２　配線

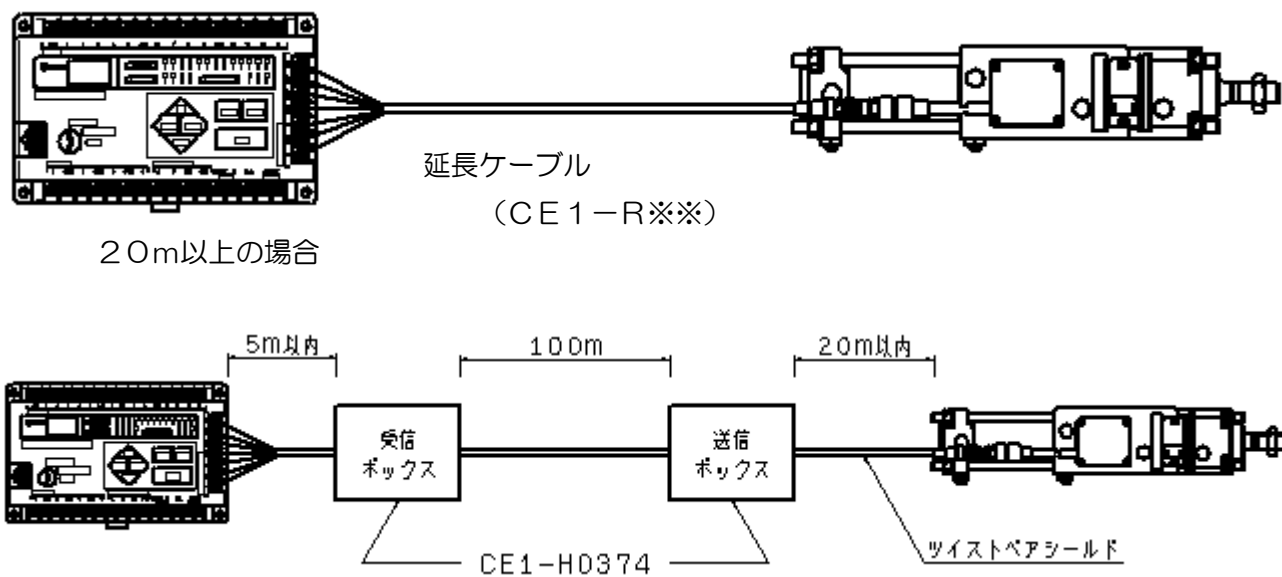
７－２－１　電源の接続

電源仕様　AC１００V±１５%（AC８５V～AC１１５V)、５０／６０Hｚ
DC２４V±１０%、０．４A
電圧降下のないよう線径断面積0.75mm^{2}以上の電線を使用して下さい。又、電線はツイストしてご使用下さい。
FG（フレームグランド）は電撃防止のため、線径断面積0.75mm^{2}以上の電線でＤ種接地（接地抵抗は１００Ω以下）として下さい。FG（フレームグランド）が接地されていないと、コントローラ内部のノイズフィルター効果が出ないために、ノイズに対しての影響を受けやすく誤動作の原因となりますので、ご使用の際には必ずFG（フレームグランド）を接地して下さい。

７－２－２　延長ケーブルの接続

延長ケーブルは弊社の専用ケーブルをご使用下さい。ケーブル長さは最短5mから最長２０mまで、5m間隔で用意してあります。２０m以上で使用する場合は、専用の送受信ボックス（型式：CE１－H０３７４）を使用して下さい。

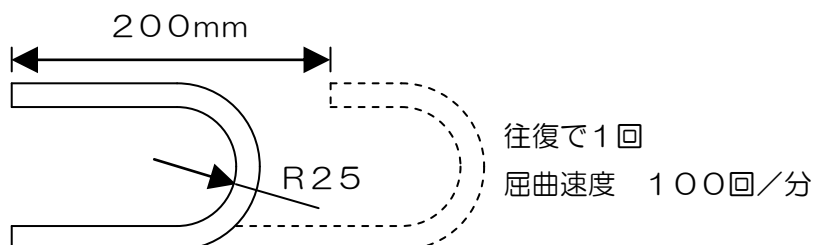
＊ケーブルの接続例

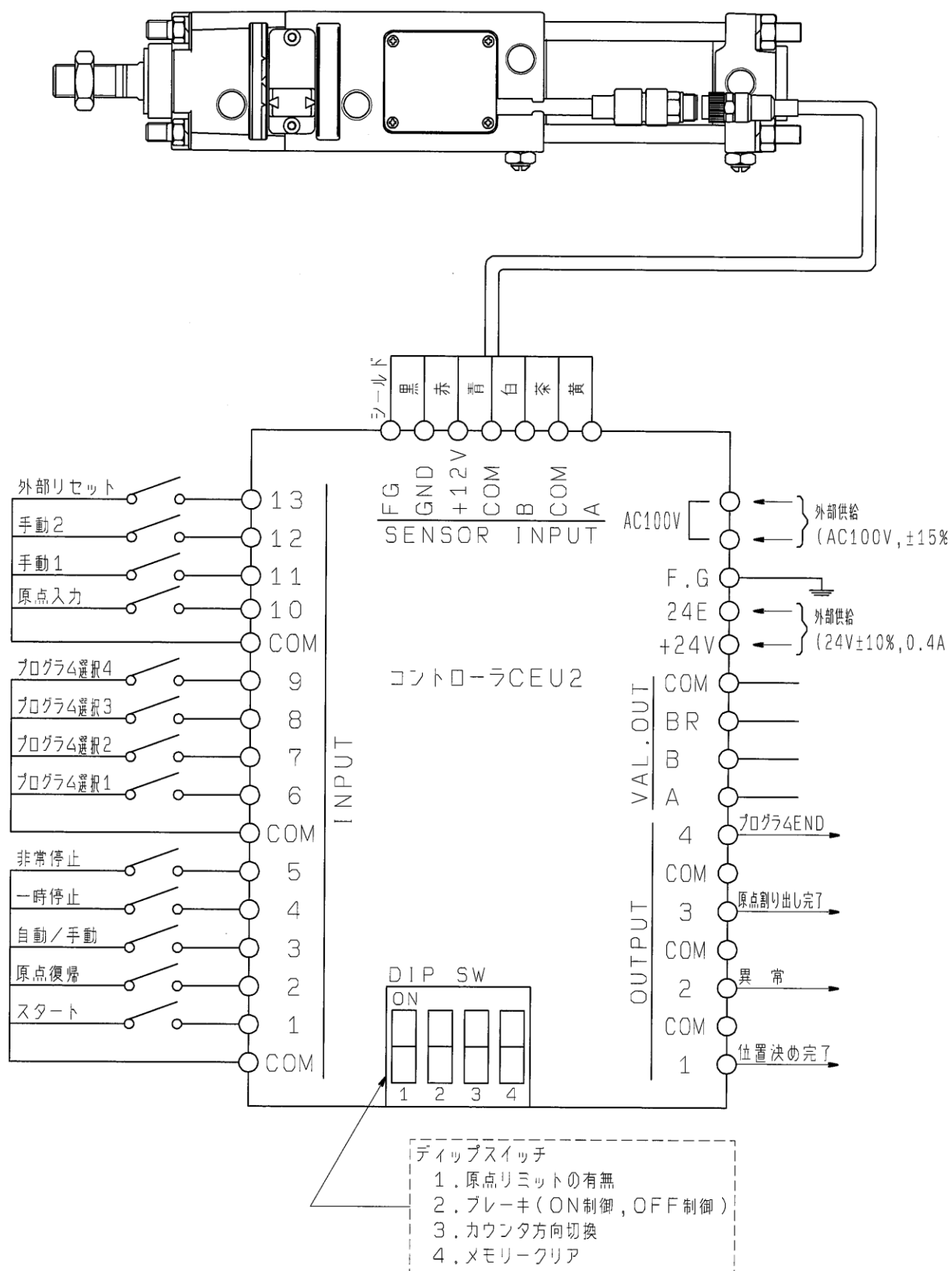
２０m以上の場合

＊配線上の注意事項

①ケーブルの配線は、コネクタ及びセンサ接続部に過大な張力がかからないようにクランプ等をして下さい。

②ケーブルは、動力線や大きなノイズを発生する線とは離して配線して下さい。

③ケーブルがU字屈曲の状態で使用する時は、曲げ半径２５mm以上として下さい。

摺動屈曲性能：図の条件下で断線までの屈曲回数は４００万回以上

7－3　入出力信号の配線

7－3－1　出力信号配線の概要

７－３－２　入力信号の内容

スタート・・・・位置決めをスタートする時に入力します。ワンショット（50msｅc以上）で1ステップ動作します。

（注）スタートは原点復帰を行い、原点割出し完了状態でなければスタートの信号（50msｅc以上の信号）は受付けられません。

原点復帰・・・・シリンダを原点に戻す時に、50msｅc以上の信号を入力します。

自動／手動・・・この端子とCOM間がオープン状態で自動運転になり、ショート状態で手動運転となります。

自動運転・・・スタート信号を入力することにより、１ステップずつ動作します。

手動運転・・・手動1（端子No．１１）または、手動2（端子No．１２）とCOM間がショートしている間は、前進あるいは後退します。動作方向は、配線・配管によって異なります。

一時停止・・・・位置決め動作中に一時停止を入力（COM間とショート）すると、入力した位置で停止します。解除すると、その位置より再び位置決めします。

（注）一時停止した位置から設定値（位置決め値）間が5mm未満の場合には、Ｅｒｒ５（データ異常）となりますので、ご注意下さい。

非常停止・・・・位置決め動作中に、外部から強制的に停止させる際に入力します。（非常時など）

信号入力中は、コントローラのＬCD部にＥｒｒ１0が表示されます。

（注）非常停止を入力した場合には、原点復帰の動作からになります。

プログラム選択1、2、３、４

・・・プログラムの選択方法は、下記の表のようになっています。（バイナリーコード）

プログラム　No.	N端子台　No.			
	6	7	8	9
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	1	1	0	0
5	0	0	1	0
6	1	0	1	0
7	0	1	1	0
8	1	1	1	0
9	0	0	0	1
10	1	0	0	1
11	0	1	0	1
12	1	1	0	1
13	0	0	1	1
14	1	0	1	1
15	0	1	1	1
16	1	1	1	1

０・・・ＩＮ６～９とCOM間オープン

１・・・ＩＮ６～９とCOM間ショート

原点入力・・・・ディップスイッチのNo．１をON設定で使用する時、原点の信号を入力します。（オートスイッチなど）

OＦＦ設定の場合は必要ありません。

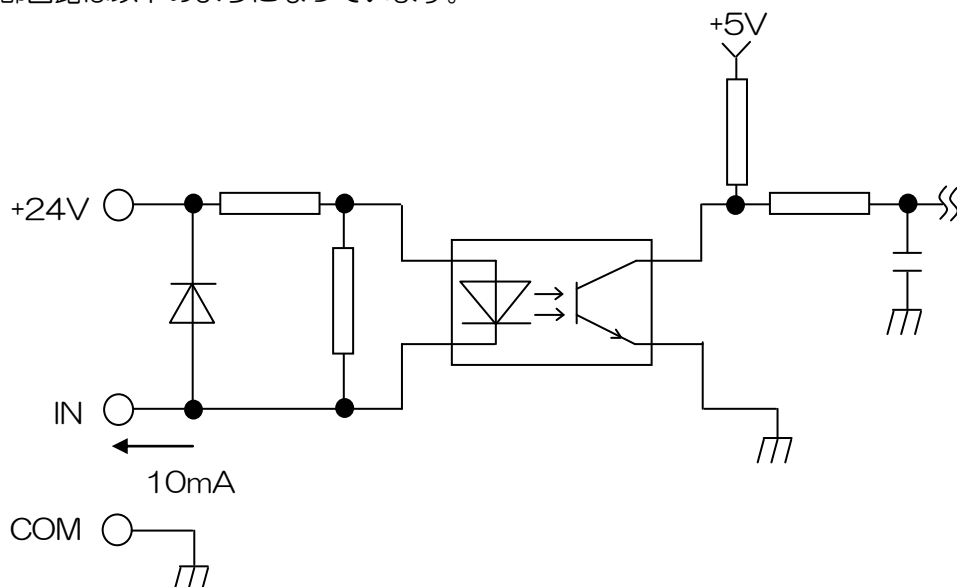
手動１
手動２　・・・・・手動動作時に使用します。信号を入力している間、前進または後退します。

外部リセット・・50msｅc以上の信号入力でシステムをリセットします。異常発生時のリセットなどに使用して下さい。

７－３－３　入力（ＩＮＰＵＴ）部の配線

入力信号は、１３点あります。＋２４Ｖ系入力で、＋５Ｖとはフォトカプラにてアイソレーションされています。

信号名：スタート信号、原点復帰信号、自動／手動、一時停止、非常停止、プログラム選択１、プログラム選択２、プログラム選択３、プログラム選択４、原点入力、手動１、手動２、外部リセット

入力の内部回路は以下のようになっています。

入力信号は、１０ｍＡ以上流し込めるものを使用して下さい。

７－３－４　出力（ＯＵＴＰＵＴ）部の配線

出力信号は４点あります。＋５Ｖ系とは、フォトカプラにて絶縁されています。

信号名：位置決め完了、原点割出し完了、プログラムＥＮＤ、異常

最大端子間電圧　　　ＤＣ　＋３０Ｖ

最大出力電流　　　　５０ｍＡ（0℃～５０℃における）

出力の内部回路は以下のようになっています。

型式	接　続　方　法
ＣＥＵ２	ＮＰＮトランジスタ出力　　コントローラ：ＣＥＵ２ ＯＵＴ　負荷　Max DC +30V、50mA ＣＯＭ
ＣＥＵ２Ｐ	ＰＮＰトランジスタ出力　　コントローラ：ＣＥＵ２Ｐ ＯＵＴ　負荷 ＣＯＭ　Max DC +30V、50mA

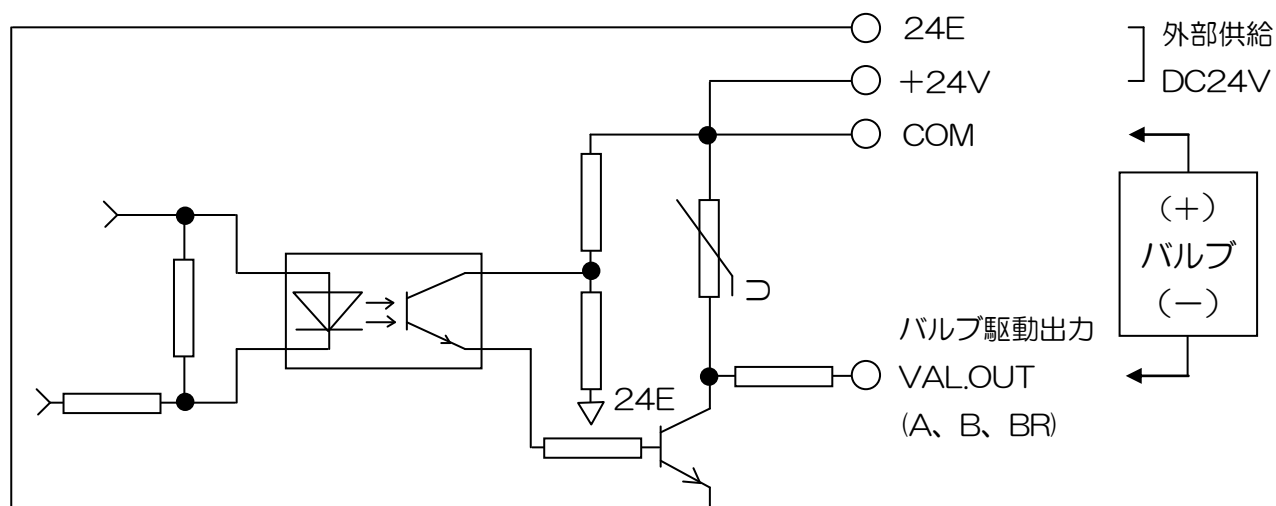
７－３－５　電磁弁出力部の配線

電磁弁駆動出力は３点あり、＋５Ｖ系とはフォトカプラにてアイソレーションされています。

信号名：駆動Ａ、駆動Ｂ、ＢＲ（ブレーキ）

最大端子間電圧　　ＤＣ　＋２４Ｖ

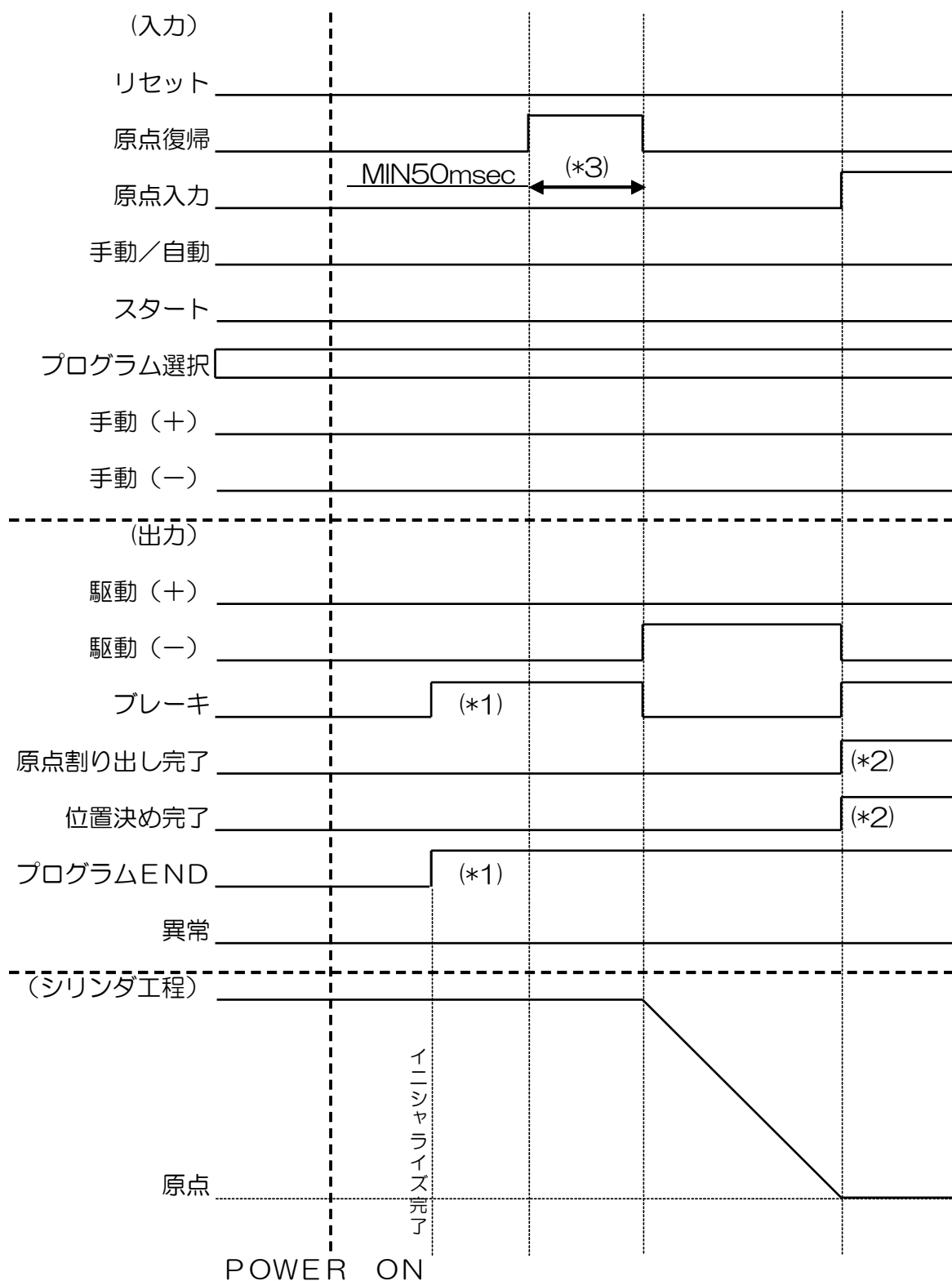
最大出力電流　　　８０ｍＡ（0℃～５0℃における）

電磁弁出力部の内部回路は以下のようになっています。

７－３－６　シーケンス上の注意

シーケンサの種類やコントローラまでの配線によっては、シーケンサのプログラム上５０ｍｓｅｃのパルス出力をしていても、実際にはそれ以下のパルスしか出力されていない場合があります。

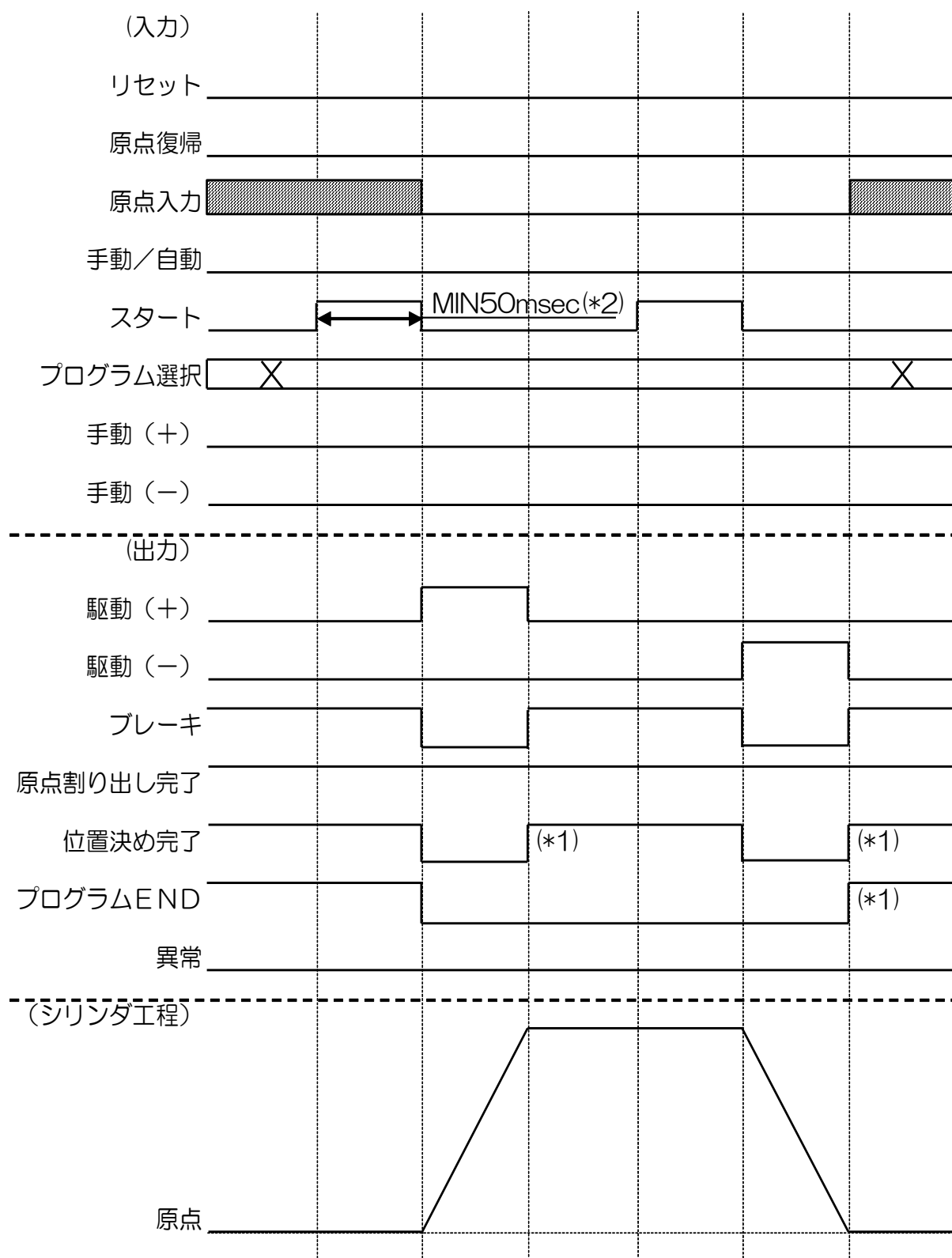
コントローラ側で５０ｍｓｅｃ以上のパルス幅をえるように設定して下さい。

８．タイミングチャート

原点復帰のタイミングチャート

注）原点復帰は、ＲＵＮモード・自動中のみ有効です。

（＊１）電源投入時及びリセット後、コントローラが立ち上がるまでの時間は２．０Ｓｅｃ（Ｍａｘ.）です。

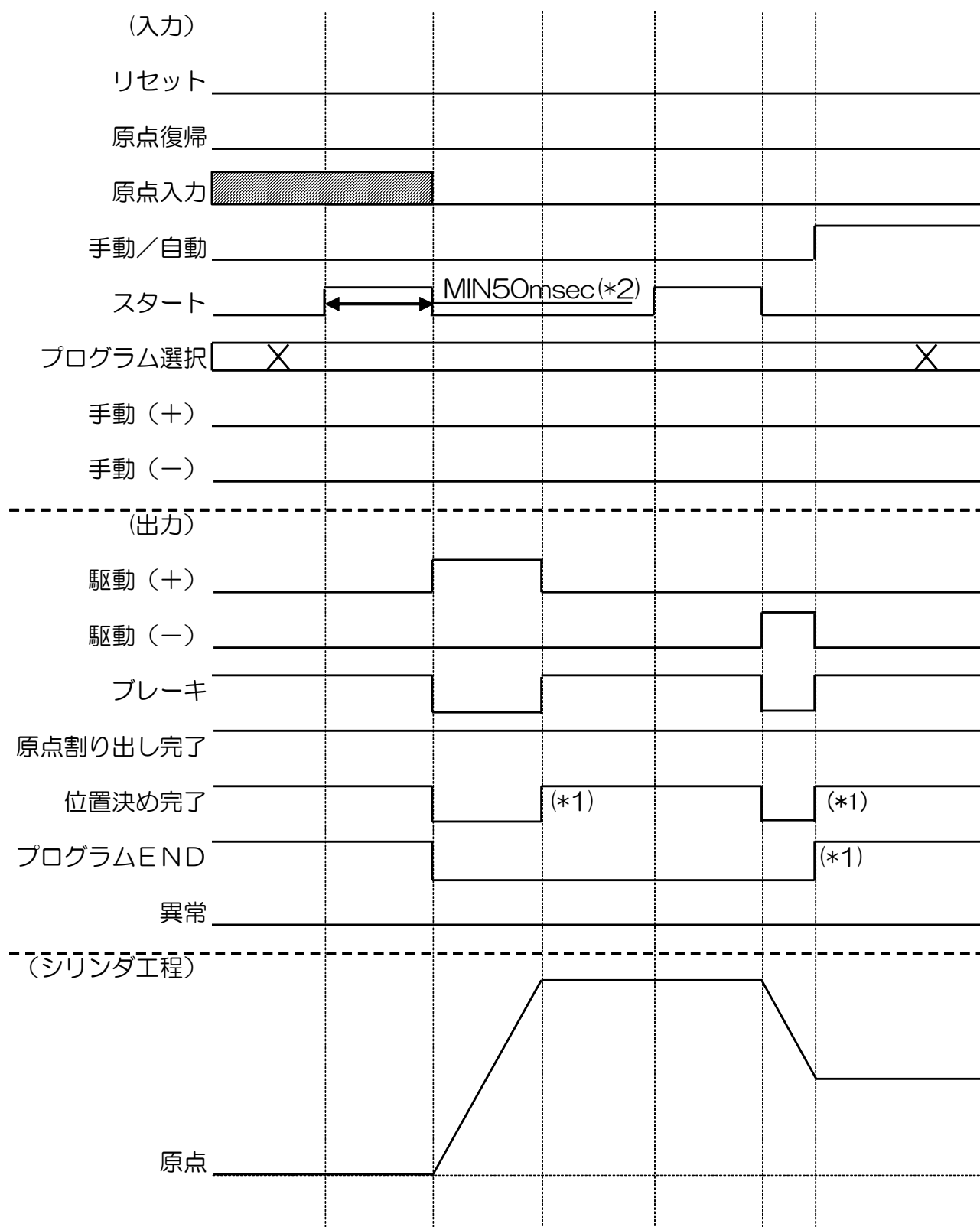
（＊２）ソフトにて停止を判断し信号を出力するまでの時間は、プリセットデータ（Ｐ７）で設定した時間 t_1 になります。

（＊３）Ｐ．２６　７−３−６　シーケンス上の注意を参照。

自動運転のタイミングチャート

注）スタート後、プログラムＥＮＤまでプログラム選択は無効となります。
また、プログラム選択はスタート信号の入力前に行って下さい。

（＊１）ソフトにて停止を判断し信号を出力するまでの時間は０．２Ｓｅｃ（Ｍａｘ.）です。

（＊２）Ｐ．２６　７－３－６　シーケンス上の注意を参照。

自動運転のタイミングチャート（自動モードで動作中に、手動モードに変化した時）

注）自動モードで動作中に、手動モードに変化した時は、停止します。
　　また、ＲＵＮモードから抜けた時も、停止します。

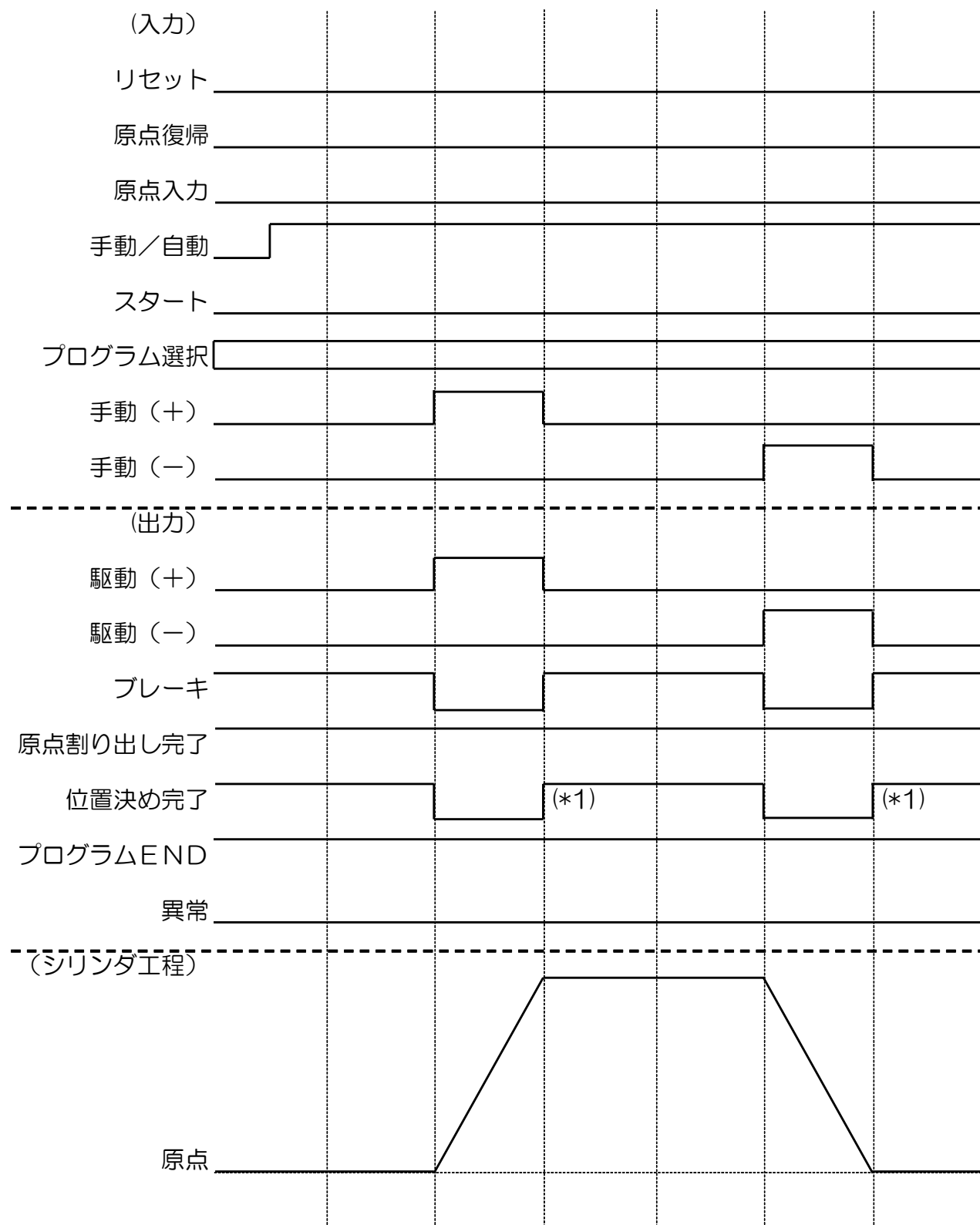
（＊１）ソフトにて停止を判断し信号を出力するまでの時間は０．２Ｓｅｃ（ｍａｘ.）です。

（＊２）Ｐ．２６　７－３－６　シーケンス上の注意を参照。

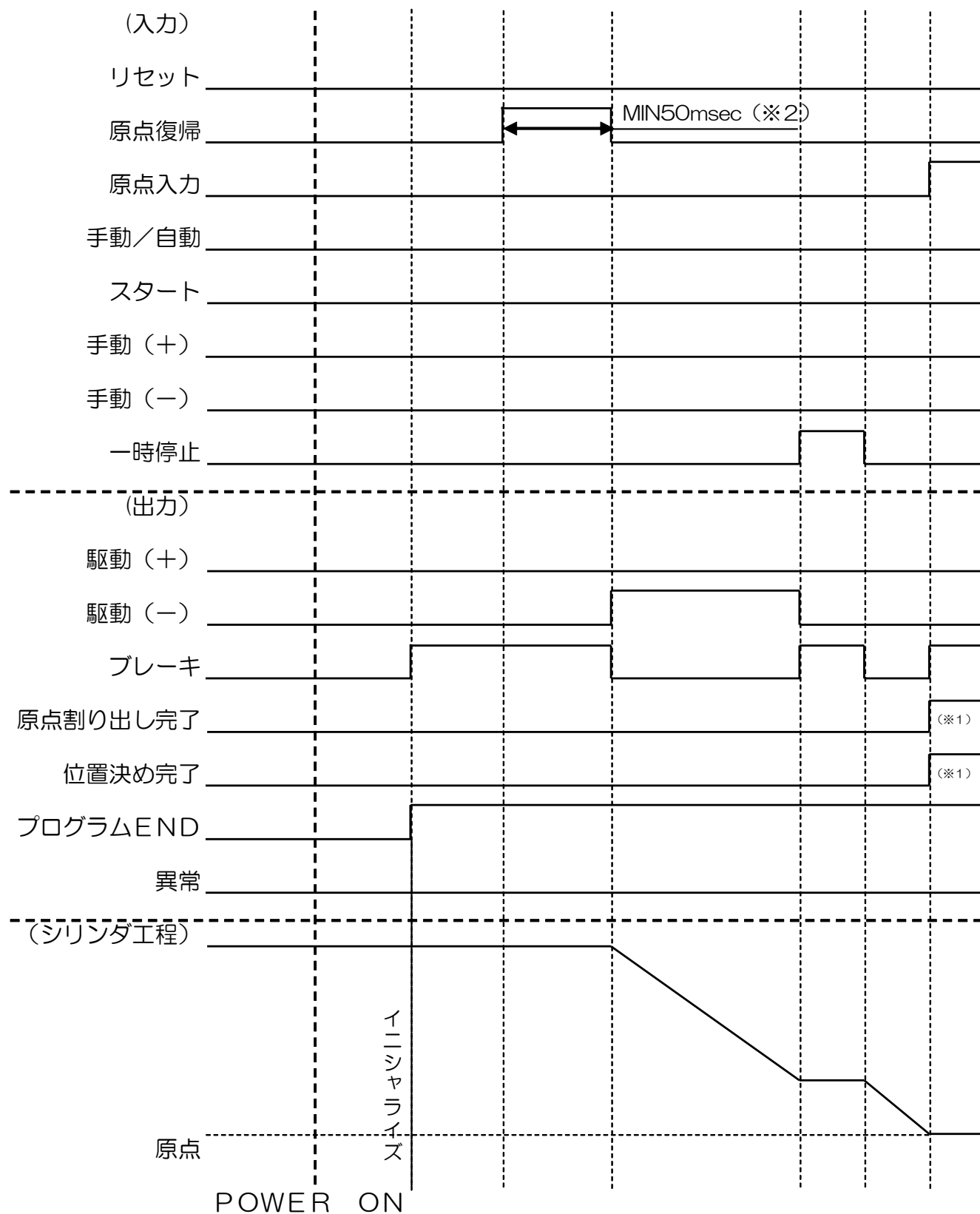
手動運転のタイミングチャート

（入力）
リセット
原点復帰
原点入力
手動／自動
スタート
プログラム選択
手動（＋）
手動（－）

（出力）
駆動（＋）
駆動（－）
ブレーキ
原点割り出し完了
位置決め完了 (*1) (*1)
プログラムＥＮＤ
異常

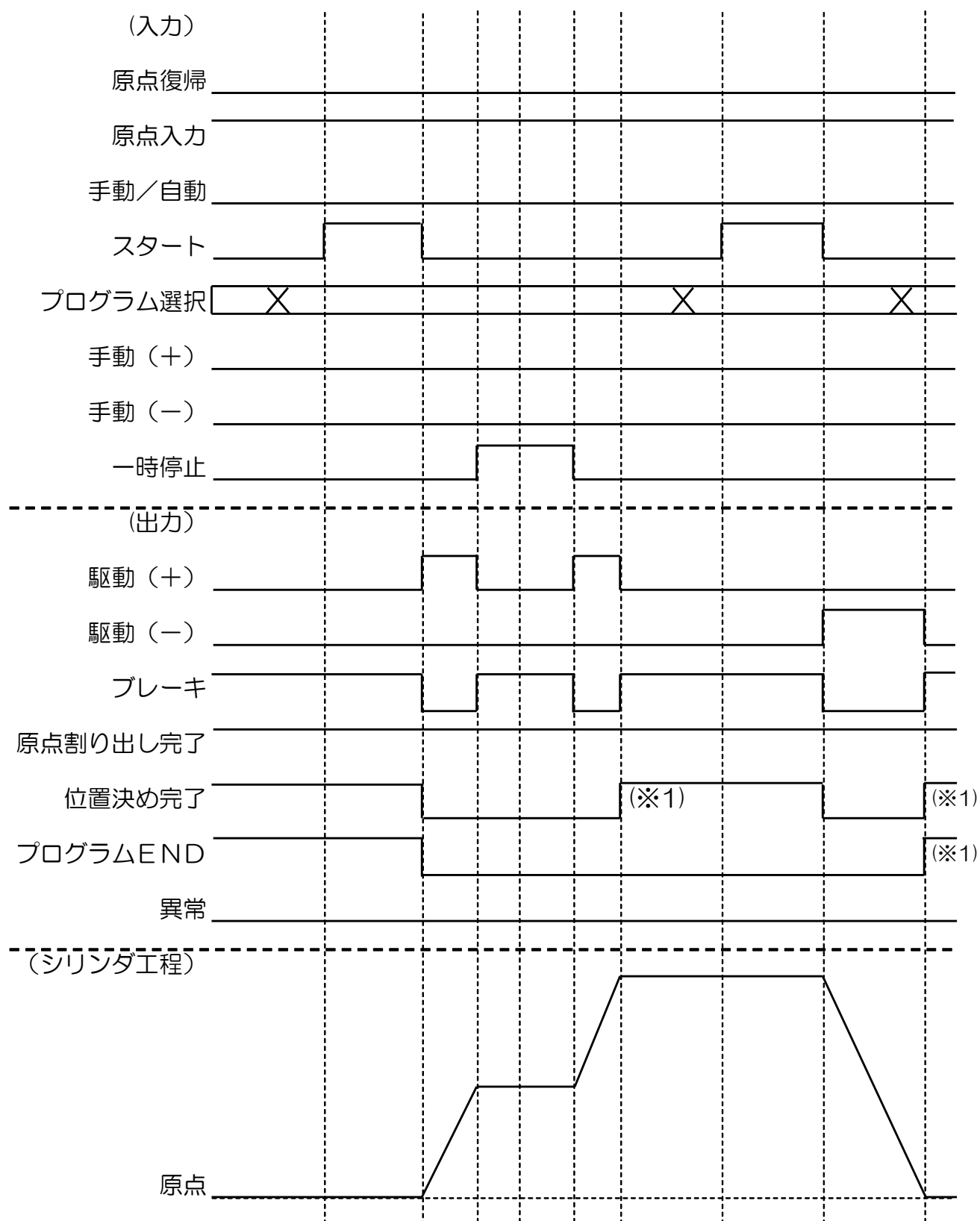
（シリンダ工程）
原点

注）手動時はスタート信号は無効とする。
手動（＋）と手動（－）が共にＯＮの時無効とする。
原点割り出し完了の出力にかかわらず、手動の動作を行います。

（＊１）ソフトにて停止を判断し信号を出力するまでの時間は０．２Ｓｅｃ（ｍａｘ.）です。

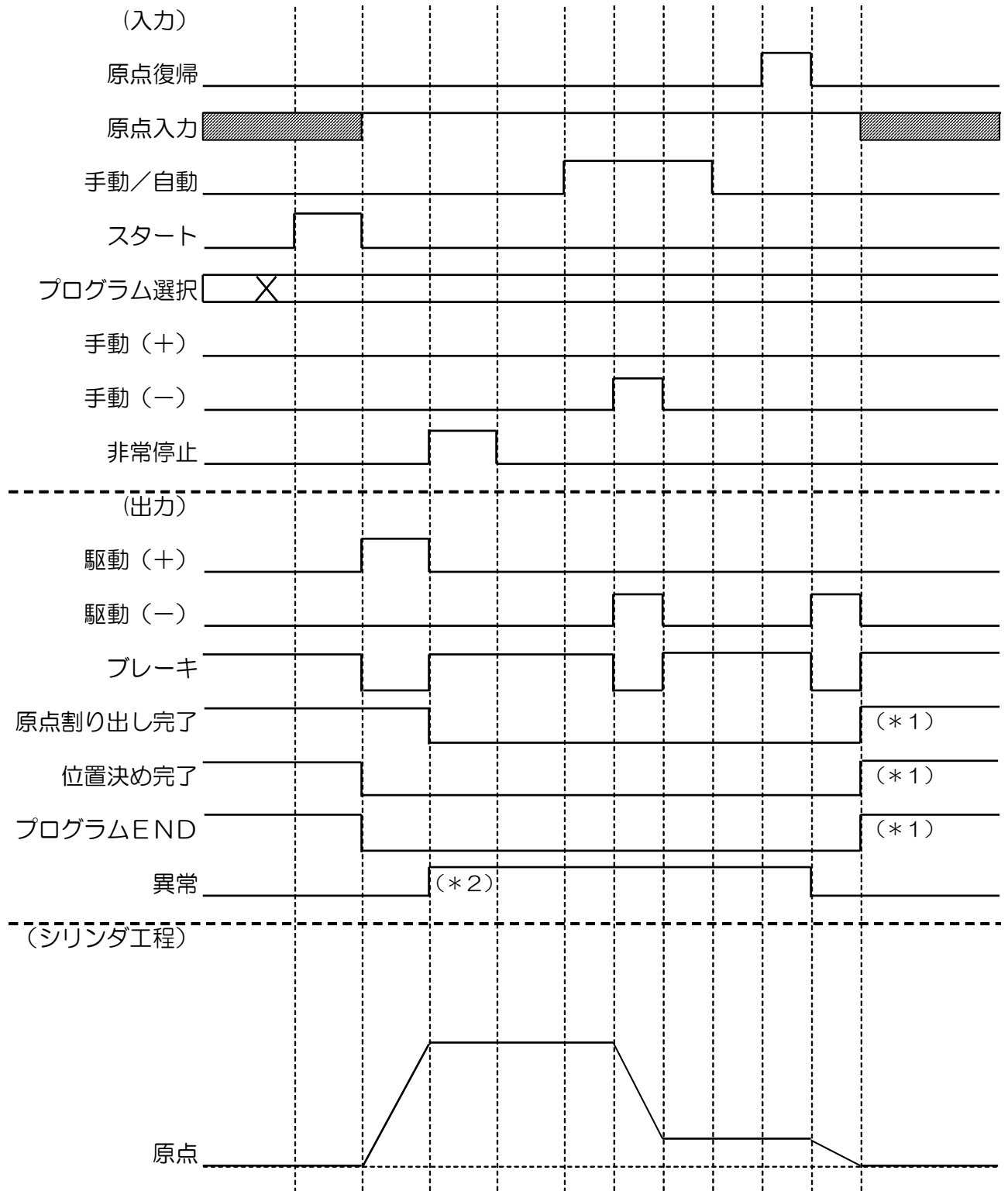
原点復帰中の一時停止のタイミングチャート

注）原点復帰は、ＲＵＮモード・自動中のみ有効です。

（＊１）ソフトにて停止を判断し信号を出力するまでの時間は、プリセットデータ（Ｐ７）で設定した時間ｔ$_1$になります。

（＊２）Ｐ．２６　７－３－６　シーケンス上の注意を参照。

自動運転中の一時停止のタイミングチャート

注）手動中は、一時停止は無効です。

（＊１）ソフトにて停止を判断し信号を出力するまでの時間は、０．２Ｓｅｃ（ｍａｘ．）です。

非常停止（自動運転）のタイミングチャート

注）非常停止ＯＮにてエラー表示しＯＮ、非常停止ＯＦＦにて自動的にエラー表示ＯＦＦするので、エラー表示と異常出力は一致しません。

非常停止は、手動中でも有効です。

（＊1）ソフトにて停止を判断し信号を出力するまでの時間は、プリセットデータ（Ｐ7）で設定した時間t_1になります。

（＊2）ソフトにて停止を判断し信号を出力するまでの時間は0．２Ｓｅｃ（ｍａｘ.）です。

注）ＬＣＤエラー表示ON後、キーONにてエラー表示はクリアするので、
エラー表示と異常出力は一致しません。
データ異常は１ステップ目のスタート時に確認し、各ステップでも確認します。

（＊1）ソフトにて停止を判断し信号を出力するまでの時間は0．2Ｓｅｃ（ｍａｘ.）です。

（＊2）P．26　7－3－6　シーケンス上の注意を参照。

９．データの設定方法

９－１　プリセットデータの設定

９－１－１　設定データの種類と内容

プリセットデータは、予測制御に必要なデータを設定するモードです。

Ｐ１・・・シリンダストローク・・・使用するシリンダストロークを入力して下さい。
Ｐ２・・・完了幅・・・・・・・・・位置決めの許容誤差を入力します。この許容誤差を外れた場合には、設定した完了幅内に位置決めするまで再トライ（補正）を行います。
Ｐ３・・・再トライ回数・・・・・・再トライ回数を入力します。最高9回です。設定した回数内で位置決めが完了（完了幅内）しない場合には、Ｅｒｒ９（位置決め異常）となりシステムが停止しますので、極力最高値の9回で設定して下さい。
Ｐ４・・・シリンダサイズ・・・・・使用するシリンダのサイズ（シリンダ内径）を入力して下さい。
Ｐ５・・・負荷率・・・・・・・・・シリンダ推力に対しての負荷率を入力して下さい。
次の計算式にて算出した値を四捨五入し、設定して下さい。

$$\text{取付け負荷（Ｎ）} \div \frac{\text{シリンダ内径（m）}D^2 \times \pi \times \text{使用圧力（Ｐａ）}}{4}$$

〈例〉シリンダサイズ　40（⇒0.04m）　　取付け負荷　200N（許容運動エネルギー内）
使用空気圧力　0．5MPａ（⇒5×10^5Pa）

$$200 \div \frac{0.04\times0.04\times3.14\times5\times10^5}{4} \times 100 = 31.8 = 30\%$$

（↑ 四捨五入）

Ｐ６・・・ブレーキ作動回数　単位：万回　READ・WRＩTE・ENDキー同時押しでリセット
Ｐ７・・・原点確認時間・・・・・・原点確認時間（t_1）を設定します。（10ms単位で最大9．99ｓｅｃ）
原点復帰信号入力後、シリンダのセンサより信号が設定時間内（t_1）に入力されない（シリンダ停止状態）場合に、原点とみなします。
負荷や取付け状態・配管長さ等の条件に応じて時間を設定して下さい。条件の違いによりシリンダが動作するまでの時間にバラツキがありますので、シリンダの動作状況に応じながら調整・設定して下さい。
コントローラディップスイッチの原点リミット有無がON設定の場合は、t_1＋スイッチがONしていることのANDで原点を確認します。
Ｐ８・・・Ｅｒｒ12（動作異常）確認時間・・・t_2
＊動作異常を判定する時間を設定します。
＊10msｅｃ単位で最大9．99ｓｅｃ
＊スタート信号入力後、シリンダのセンサより信号が設定時間内（t_2）に入力されない（シリンダ停止状態）場合に異常と判定します。
＊負荷や取付け状態・配管長さ等の条件の違いにより、シリンダが動作するまでの時間にバラツキがありますので、シリンダの動作状況に応じながら設定時間を調整し設定して下さい。

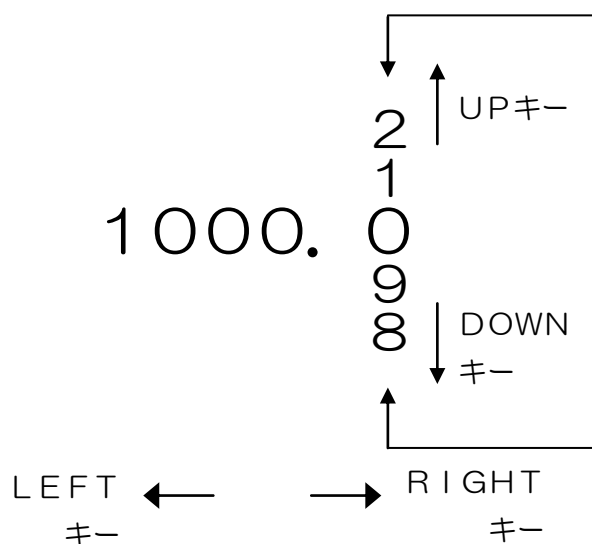
９－１－２　入力方法

コントローラのモード切替スイッチをPRESETの位置にして下さい。

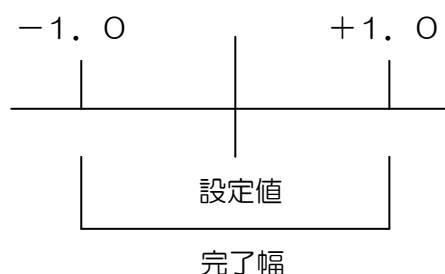
Ｐ１が点滅します。

WRITE又は、READキーを押して下さい。
点滅が移動し、入力可能状態になります。

使用するシリンダストロークを入力して下さい。
UP、DOWNキーで数値が増減し、LEFT、RIGHTキーで桁が変わります。

ストローク設定が完了しましたら、WRITEキーを押して下さい。（1回）

入力が完了しますとプリセット2（P2）の入力状態になります。
このときは、P2は点滅せず、次に入力するデータの最小桁が点滅します。

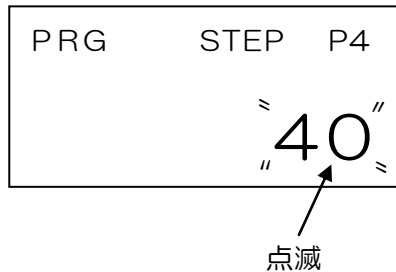
次に完了幅（許容誤差）を入力して下さい。
最大9．9mmまで入力が可能です。

〈参考〉

完了幅1．0と入力した場合、設定値に対して±1．0内に位置決めできれば位置決め完了となり、完了幅内を外れますと再トライ（補正動作）を行い、完了幅内に位置決め完了するまで行います。
再トライの結果、位置決めが完了できなかった時は、位置決め不良（Err9）となります。

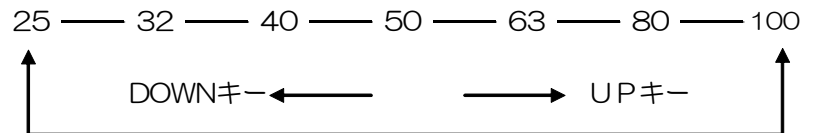
設定が完了しましたら、WRITEキーを押して下さい。
入力が完了しますと、プリセット3（P3）の入力状態になります。

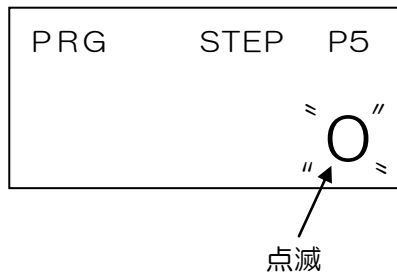
次に、再トライ（補正）回数を入力して下さい。最大9回までです。

使用始めは予測制御で位置決めするために、完了幅を外れて停止し、再トライを2～4回程行いますので、再トライ回数は5回以上の設定にして下さい。

設定が完了しましたら、WRITEキーを押して下さい。

入力が完了しますと、プリセット4（P4）の入力状態になります。

次に、使用するシリンダのサイズを設定して下さい。

設定値は下記のように変わります。

ブレーキ付ものさしくん（型式：CE2）の場合は、40～100のいずれかの設定になります。25、32は使用しません。

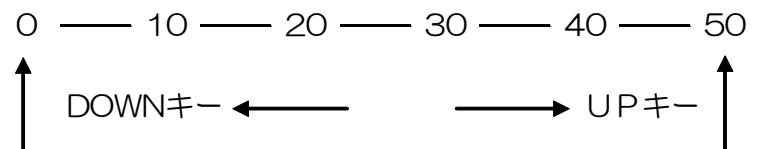
設定が完了しましたら、WRITEキーを一回押して下さい。

入力が完了すると、プリセット5（P5）の入力状態になります。

次に、負荷率の設定をして下さい。

〈計算式〉

取付け負荷÷シリンダ推力×100

（四捨五入）

設定値は、下記のように変わります。

設定が完了しましたら、WRITEキーを1回押して下さい。

点滅はしません。

（注）３００．０になりましたら、
ブレーキユニットの交換
を行って下さい。
（P．４７　１１－２参照）

入力が完了しますと、プリセット6（P6）のブレーキ作動回数の確認状態になります。

ここでは、ブレーキ作動回数をカウントし表示しています。（単位は万回です。）入力設定は行いません。

WRITEキーを1回押して下さい。

プリセット7（P7）の入力状態になります。

次に、原点確認時間を設定して下さい。

設定範囲は0．00~9．99sec（10ms単位）ですが、シリンダの動作状況に応じて設定して下さい。

設定が完了しましたら、WRITEキーを1回押して下さい。

入力が完了しますと、プリセット8（P8）の入力可能状態になります。

次に、動作異常確認時間を設定して下さい。

設定範囲は0．00~9．99sec（10ms単位）ですが、シリンダの動作状況に応じて設定して下さい。

設定が完了しましたら、WRITEキーを1回押して下さい。

以上でプリセットデータの設定は終了です。

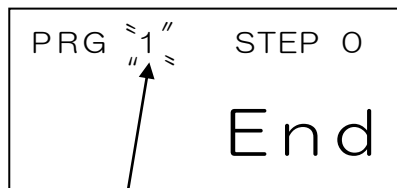
９－１－３　入力データの確認方法

モード切替スイッチをPRESETの位置にして下さい。

９－２　プログラムの設定

シリンダを位置決めさせる位置データを入力して下さい。

９－２－１ 入力方法

モード切替スイッチをＰＲＯＧＲＡＭの位置にして下さい。

(注) 各プログラムのＳＴＥＰ０がＥｎｄになっています。

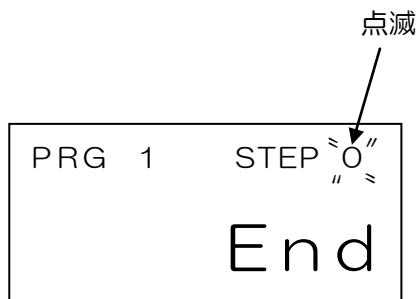
ＰＲＧの"1"が点滅していることを確認して下さい。

プログラムNo．をUP、DOWNキーで設定して下さい。

プログラムNo.

１、２、・・・・・・・・・・・・・・１５、１６

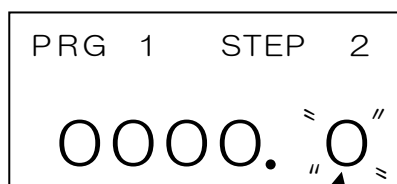
ＵＰキー　　　　　　　　　　ＤＯＷＮキー

設定が終了しましたら、ＷＲＩＴＥキーを１回押して下さい。

入力が完了しますと、点滅がＳＴＥＰ“０”に変わります。

READキーまたはＷＲＩＴＥキーを１回押して下さい。

“Ｅｎｄ”表示から“００００．０”に切り替わりＳＴＥＰ１の位置決めデータ入力状態になります。

ステップの入力は、Ｎｏ．１から順に入力して下さい。

データの設定が完了しましたら、ＷＲＩＴＥキーを１回押して下さい。

入力が完了しますと、ＳＴＥＰ２のステップ入力状態になります。

データ設定 ―― ＷＲＩＴＥキーの順ですべてのデータを入力して下さい。

最後のデータ設定においては、ＷＲＩＴＥキー、Ｅｎｄキーの順序で１回ずつ押して下さい。

（注）プログラムの最後にＥｎｄが入力されないと、制御時にＥｒｒ７（プログラムなし）となってしまいますので、ご注意下さい。

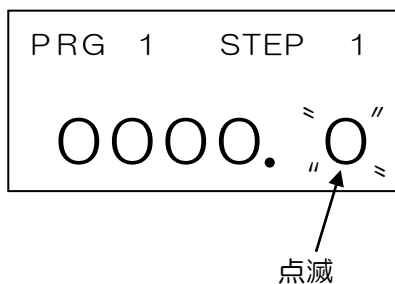
以上の順序ですべてのプログラムの入力を行ってください。

〈入力例〉

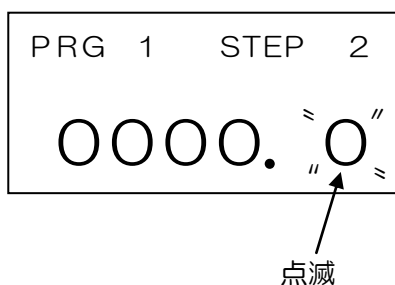
ステップ＼プログラム	Ｐ１	Ｐ８
Ｓ１	５０．０	６８．０
Ｓ２	３００．０	３０．５
Ｓ３	３０．０	
Ｓ０	Ｅｎｄ	Ｅｎｄ

モード切換スイッチをＰＲＯＧＲＡＭの位置にします。

ＷＲＩＴＥキーを2回押します。

“Ｅｎｄ”表示から“００００．０”表示に切り替わります。

ＬＥＦＴキーを2回押します。（点滅が移動します。）

UPキーにより、数値を5に設定します。
（UPキーを5回押します。）

ＷＲＩＴＥキーを1回押します。

ステップ2の入力状態になります。

ＬＥＦＴキーを3回押します。

UPキーで数値を3に設定します。（3回押します。）

WRITEキーを1回押します。

ステップ3の入力状態になります。

LEFTキーを2回押します。

UPキーで数値を3に設定します。

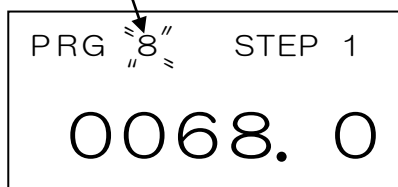
WRITEキーを1回押します。

これでプログラム1のデータの入力は終了なので、ENDキーを1回押します。

この状態になれば、プログラム1の入力は終了です。

UPキーでプログラムNo．を8に設定します。

PRG “8”

WRITEキーを2回押します。

“End” 表示から、“0000. 0” 表示に切り替わります。

ＬＥＦＴキーを1回押します。

DOWNキーで数値を8に設定します。

ＬＥＦＴキーを1回押します。（点滅移動）

DOWNキーで数値を6に設定します。

WRＩTEキーを1回押します。

ステップ2の入力状態になります。

この状態でUPキーを5回押して、数値を5に設定します。

ＬＥＦＴキーを2回押します。

UPキーで数値を3に設定します。

WRＩTEキーを1回押します。

これでプログラム8の入力は完了なので、ENDキーを1回押します。

この状態になれば、プログラム8の入力は終了です。

９－２－２　入力データの確認方法

モード切替スイッチをＰＲＯＧＲＡＭの位置にして下さい。

ＰＲＧ“1”が点滅している状態のままUP、DOWNキーで確認したいプログラムを選択して下さい。

ＲＥＡＤキーを1回押して、ＳＴＥＰ“1”に点滅を切り替えて下さい。

この状態のままステップＮｏ．をUP、DOWNキーで切り替えることにより、入力データの確認ができます。

９－３　ディップスイッチの選定（出荷時はすべてＯＦＦの設定になっています。）

９－３－１　ディップスイッチの種類と設定内容

Ｎｏ．１・・・原点リミットの有無・・・原点確認方法の設定を行います。

ＯＦＦ設定・・・シリンダが停止し、センサよりコントローラへの信号がt_1時間（プリセットデータにて設定した時間）入力がないことを確認後、カウンタ値を“０．０”にリセットし、原点割出完了となります。

原点は通常、シリンダストロークエンドになります。

シリンダストローク内で原点を設定する場合、メカ的なストッパを取付けて原点として下さい。

ON設定・・・・原点位置にオートスイッチ、またはリミットスイッチを設定し、センサ信号の入力がt_1時間ないこととスイッチがONしていることを確認後、カウンタ値を“０．０”にリセットし、原点割出完了となります。

原点に取付けたスイッチの信号をＮｏ．１０端子に入力して下さい。

Ｎｏ．２・・・ブレーキ論理の切替・・・ブレーキ論理の設定を行います。

ＯＦＦ設定・・・ブレーキ出力ONでブレーキがロックし、ブレーキ出力ＯＦＦでブレーキ開放をします。

従ってコントローラ電源ＯＦＦ時には、ブレーキ開放状態になります。

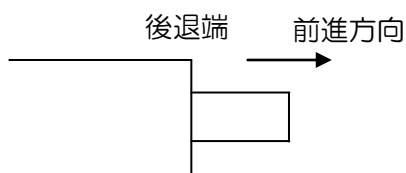
シリンダ水平使用の場合は、エアバランスの調整ができないと電源ＯＦＦ時にシリンダが前後する可能性があります。また、垂直使用で電源をＯＦＦしますと自重で下がる可能性がありますので、ご注意下さい。

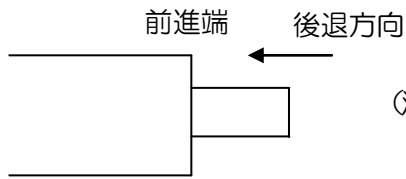
ON設定・・・・ブレーキ出力ＯＦＦでブレーキがロックし、ブレーキ出力ONでブレーキ開放をします。

従ってコントローラの電源ＯＦＦ時は、ブレーキはロック状態になります。

（注）配管又は、配管方法によっては設定内容が逆になることもありますので、動作確認を行って下さい。

Ｎｏ．３・・・カウント方向の切替・・・カウント方向の切替が可能です。

ＯＦＦ設定・・・シリンダ前進方向をプラスカウントします。

シリンダ後退端（ストロークエンド）を原点として使用する場合はこの設定になります。

ON設定・・・・シリンダ後退方向をプラスカウントします。

シリンダ前進端（ストロークエンド）を原点として使用する場合はこの設定になります。

(注) 配線方法によっては設定内容が逆になる可能性がありますので、ご注意下さい。

Ｎｏ．４・・・メモリー消去・・・入力したデータをすべて消去します。（初期状態に戻ります。）

通常はＯＦＦ設定で使用して下さい。入力したデータを消去する場合にのみON設定にし、電源再投入するか、リセット（端子Ｎｏ．１３）信号を入力して下さい。データが初期値に戻っていることを確認しましたら、必ず設定をＯＦＦに戻して下さい。

１０．運転

１０－１　原点方向の設定

ブレーキ付ものさしくんの位置検出方式はインクリメンタルタイプなので、基準となる機械的原点を設定して下さい。シリンダストロークエンドを原点とする場合は、後退端、あるいは、前進端のどちらかの設定になります。クッション付の場合は、クッションをあまり絞り過ぎないように注意して下さい。

機械的ストッパーを使用する場合はショックアブソーバー等を使用し、衝撃力、または、跳ね返りなどが発生しないように配慮して下さい。

１０－２　エアバランスの調整方法

エアバランスの調整は、必ず行って下さい。エアバランスの調整を行わない場合には、異常の多発、停止精度のバラツキ等の不具合を生じる可能性がありますので、ご注意下さい。調整は、使用条件の状態で行って下さい。

調整方法

１　コントローラの手動運転、あるいは、方向切替弁とブレーキ弁のマニュアルを操作し、シリンダピストンロッドをストロークの中間付近に移動させて下さい。（使用条件の状態にて）

２　ブレーキを開放し、シリンダが前進、または後退しない状態に減圧弁を調整して下さい。
ブレーキの開放は、ブレーキ弁のマニュアルで行うか、コントローラのディップスイッチのＮｏ．２（ブレーキ論理切替）を切替えて下さい。

３　調整完了後、ブレーキ弁のマニュアルでブレーキロック、開放の連続を数回行い、シリンダが前進、後退しないことを確認して下さい。
シリンダが前後する場合は、さらに減圧弁を調整して下さい。

４　最後に動作チェックを行って下さい。実際の位置決め動作を行い、ブレーキ開放直後にシリンダが極端に後退したり、飛び出したりしていないかを確認して下さい。
後退、または飛び出しがある場合には、再度調整を行って下さい。

(注) ブレーキ論理の切替を行った時は、必ずコントローラをリセット、または、電源再投入して下さい。

１１．異常表示の内容と対策

１１－１　コントローラ異常表示の内容と対策

Ｅｒｒ１：サブCPUのROM、RAMチェック異常

内容・・・・・サブCPU電源投入時に、ROM又はRAMの異常を検出したことを意味します。
解除方法・・・リセット、または電源再投入
対策・・・・・Ｅｒｒ解除後、再度発生する場合は、ROM、又はRAMが破損している可能性がありますので、コントローラを交換して下さい。

Ｅｒｒ２：メインCPUのROM、RAMチェック異常

内容・・・・・メインCPU電源投入時に、ROM、又はRAMの異常を検出したことを意味します。
解除方法・・・リセット、または電源再投入
対策・・・・・Ｅｒｒを解除しても再度発生する場合は、ROM、又はRAMが破損している可能性がありますのでコントローラを交換して下さい。

Ｅｒｒ３：バッテリー異常（バッテリー：マクセル　スーパーリチウム電池　ＥＲ６Ｃ）

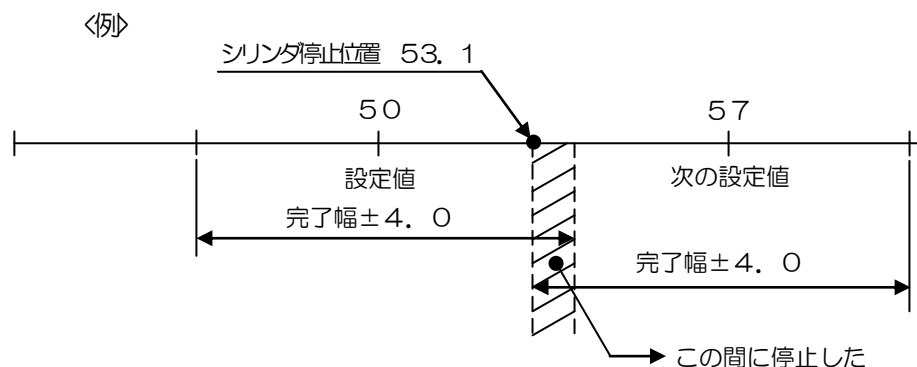
内容・・・・・電源投入時にバッテリー電圧３．２V以下を検出した場合、出力されます。Ｅｒｒを出力してから２時間以内にバッテリーを交換して頂かないと、入力したデータが消去する可能性があります。バッテリーの寿命は、納品日から約5年です。
解除方法・・・キーON（UP、DOWNキー）にて動作可能
対策・・・・・バッテリーを交換して下さい。交換後、入力データの確認をお願いします。入力したデータが消去した場合には再入力して下さい。
解除後、動作可能ですが、動作中はＬＣＤ表示部の“PRG”が点滅状態になります。
データを消去させないためには、電源を切らないで下さい。Ｅｒｒ出力後2時間以上経ってバッテリーを交換する場合は、電源を切らずに交換して頂ければデータは消去しません。

Ｅｒｒ４＊：バックアップ異常

内容・・・・・電源投入時、又は、リセット信号入力時にバックアップデータのサムチェックを行い、異常が検出された場合に出力します。
各データの種類毎にサムチェックを行い、検出した異常をデータ表示し、エラーを解除するとデータは消去します。
Ｅｒｒ４１・・・プリセットデータ異常
このエラーが発生した場合には、入力したデータは消去され、初期値に戻りますので再入力して下さい。
Ｅｒｒ４２・・・プログラムデータ異常
このエラーが発生した場合は、入力した位置データは消去しますので再入力して下さい。
Ｅｒｒ４３・・・学習データ異常
このエラーが発生した場合は、学習したデータが消去されますので、予測制御の動作からになります。（再トライ<補正>動作を行う可能性があります。）
異常が発生した種類のデータは、再入力して頂く必要があります。
解除方法・・・キーON（UP、DOWNキーなど）
対策・・・・・下記の①～⑤の内容のチェックを行ってください。
①コントローラ操作中、又は動作中にリセット信号の入力はないか。また、配線、シーケンスプログラムを確認して下さい。
②AC１００Vの入力電圧が、１００V±１５％（AC８５～１１５V）内であるか。
③AC１００Vの入力電圧が瞬断を起こしていないか。（２０ｍｓ以下のこと。）
④コントローラのFG（フレームグランド）は、接地されているか。
⑤電源を切ると同時にシーケンサにより動作信号（スタートなど）が入力されていないか。

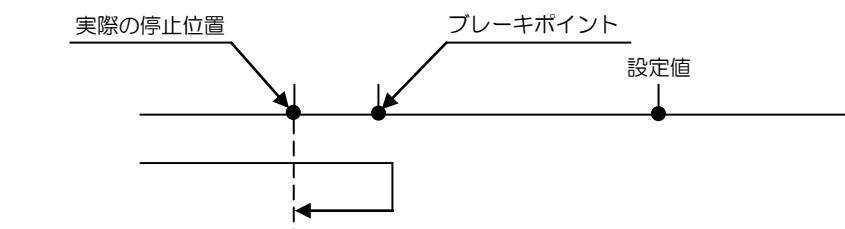
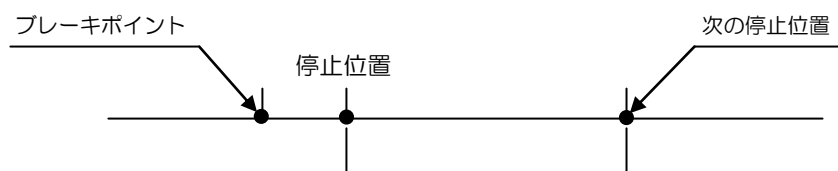
Ｅｒｒ５：データ異常

内容・・・・・①プリセットデータで入力したシリンダストロークを超えるプログラムを入力した場合、もしくは、移動距離が5mm未満のプログラムを入力した場合は、プログラム入力時に表示されます。
②実際の制御中は、移動距離が5mm未満の時に表示されます。但し、次のステップ、又は、プログラムの許容誤差範囲内である場合は、位置決め完了となります。

〈例〉

スタート入力後、シリンダは動作せず位置決め完了になります。

解除方法・・・プログラム入力時はキーON（UP、DOWNキーなど）
　　　　　　　動作中はキーON、又は、リセット
対策・・・・・内容の①、②に当てはまるプログラムを変更して下さい。

Ｅｒｒ６：学習異常

内容・・・・・実際の停止位置がブレーキポイントより手前の場合、あるいは、移動距離内にブレーキポイントが存在しないときに表示します。

ブレーキポイントが手前の場合

学習した結果、移動距離内にブレーキポイントが存在しない場合

解除方法・・・リセット、又は電源再投入
対策・・・・・エアバランスの調整に問題がないか確認して下さい。
　　　　　　　位置決め動作時において、反力、又は衝撃力などの影響を受けていないか確認して下さい。
　　　　　　　ガイドなどのこじれがないか確認して下さい。
　　　　　　　プログラムの設定データにおいて“0．0”の位置データを入力し原点へ戻している使い方の場合、ストロークエンドのために反力（跳ね返り）が作用し、エラーの多発につながります。従って、位置データによって原点側に戻す際は、1．0～5．0のデータ値にして下さい。また、原点へ戻す動作は、出来るだけ原点復帰で行って下さい。前進端においても同様のことが考えられます。
　　　　　　　クッション付シリンダの場合、クッションストローク内では速度変動が大きく、学習異常を起こす可能性があります。従って、シリンダストロークエンドから30mm内で位置決めを行う場合には、クッションなしのシリンダを使用して下さい。

Ｅｒｒ７：プログラム無し

内容・・・・・プログラムが入力されていないままスタートがかかったとき、また、プログラムを入力していないプログラムＮｏ．を選択してスタートをかけたとき。
解除方法・・・キーON、又は、プログラムＮｏ．変更（再選択）
対策・・・・・プログラムが入力されているか確認して下さい。

プログラム選択において、配線、又はシーケンスプログラムに間違えがないか確認して下さい。
Ｅｒｒ42の発生後は、プログラムが消去していますので、プログラムを入力して下さい。

Ｅｒｒ8：原点異常

内容・・・・・ディップスイッチNo．１（原点リミット）がON設定時において、シリンダが原点に移動していない場合に表示します。
シリンダが停止したこととスイッチ（原点側）がONしていることのANDで、位置決め完了となります。

解除方法・・・リセット、又は電源再投入

対策・・・・・原点を確認しているスイッチがONしているか確認して下さい。
配線の間違えがないか確認して下さい。
スイッチの信号がコントローラの端子No．１０（原点入力）に入力されているか、入力モニター（赤のＬＥＤ）で確認して下さい。
ガイドのこじれがないか確認して下さい。
シリンダ移動ストローク中に、シリンダを原点確認時間内停止させる要因がないか確認して下さい。

Ｅｒｒ9：位置決め異常

内容・・・・・プリセットデータ３（Ｐ３）において、入力した再トライ回数分の補正を行っても、プリセットデータ２（Ｐ２）で入力した完了幅（許容誤差）内に、シリンダが停止できない状態が発生した場合に出力されます。
Ｅｒｒ9発生時は、異常により停止した位置と“Ｅｒｒ９”を交互に表示します。エラー発生時には現在位置を確認していただき、問題がなければキーONで解除していただくことにより継続動作が出来ます。

解除方法・・・キーON、又はリセット
キーONで解除した場合は、スタート信号を入力することにより次のステップの制御（位置決め）を行います。但し、エラー発生時に停止した位置と次のステップ値（入力したデータ）間が5mm未満の場合、Ｅｒｒ５となってしまいますので、移動距離5mm未満の場合は原点復帰を行ってください。原点復帰を行った場合、選択されているプログラムの1ステップ目の動作からになります。
エラー解除をリセット信号で解除した場合には原点復帰からとなり、選択されているプログラムの1ステップ目の動作からになります。

対策・・・・・負荷変動、又は圧力変動がないか確認して下さい。
エアバランス状態に問題がないかを確認し、エアバランスが崩れている場合は再調整して下さい。
ガイドのこじれが発生していないか確認して下さい。
位置決め時に反力、又は衝撃力が作用していないか確認して下さい。

Ｅｒｒ10：非常停止

内容・・・・・非常停止を入力すると表示します。

解除方法・・・非常停止の信号入力をＯＦＦすると解除になります。

Ｅｒｒ11：通信異常

内容・・・・・サブCPUが通信異常を検知した場合に表示します。

解除内容・・・リセット、又は電源再投入

Ｅｒｒ12：動作異常

解除内容・・・キーON、又はリセット

対策・・・・・ガイドのこじれが発生していないか確認して下さい。
シリンダ移動ストローク中に、シリンダを動作異常確認時間内停止させる要因がないか確認して下さい。
プリセットデータ8（Ｐ８）で設定した動作異常確認時間を再度、調整して下さい。

１１－２　シリンダ（ブレーキユニット）の寿命について

ブレーキ作動回数が２００万回がブレーキの寿命ですので、２００万回を越えましたらブレーキユニットを交換して下さい。また、ブレーキ交換時期の確認方法は、次頁に示す回り止めピンの位置寸法、又は、コントローラのプリセットデータ６（Ｐ６）のブレーキ作動回数で確認して下さい。

＊回り止めピンの場合、Ｌ＝１mm以下になりましたら交換して下さい。

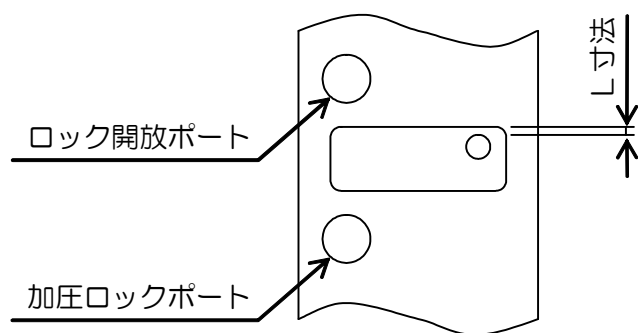



図１

＊コントローラの場合、２００．０になりましたら交換して下さい。

ブレーキ寿命の２００万回は、条件により短くなる可能性がありますので注意して下さい。

２００万回作動条件

シリンダ速度　　３００mm／ｓｅｃ

取付負荷　　　　水平　５０％以下、垂直　３５％以下

（許容運動エネルギー内であること）

１２．付録

１２－１　データシート

●パラメータ

プリセットデータ

Ｎｏ．	データ名称	
Ｐ１	シリンダストローク	
Ｐ２	完了幅	
Ｐ３	再トライ回数	
Ｐ４	シリンダサイズ	
Ｐ５	負荷率	
Ｐ６	ブレーキ作動回数	╳
Ｐ７	原点異常確認時間	
Ｐ８	動作異常確認時間	

ディップスイッチ設定

設定 ╲ Ｎｏ．	設定
Ｎｏ．１	ＯＦＦ　　ＯＮ
Ｎｏ．２	ＯＦＦ　　ＯＮ
Ｎｏ．３	ＯＦＦ　　ＯＮ
Ｎｏ．４	ＯＦＦ　　ＯＮ

●プログラムデータ（位置決めデータ）

プログラム ╲ ステップ	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								